موسوعة
الاختراعــــات
والاكتشافــــات

إعداد

أماني الشافعي

موسوعة الاختراعات والاكتشافات

تأليف

أماني الشافعي

تصميم الغلاف :

سامر محمود

التنسيق الداخلى :

رفعت حسن سيد سالم - صالح صلاح عبدالعزيز

الناشر:

دار العلوم للنشر والتوزيع

رقم الإيداع :

2005/3421

الترقيم الدولى:

977-380-042-3

الطبعة :

الأولى - يناير 2005

سنة الطبع :

1426 هـ / 2005 م

العنوان:

43ب شارع رمسيس - أمام جمعية الشبان المسلمين - الدور السادس - شقة 71 - معروف .

المراسلات:

ص ب: 202 محمد فريد 11518 القاهرة

هاتف :5761400(202)

فاكس:5799907(202)

إدارة المبيعات:

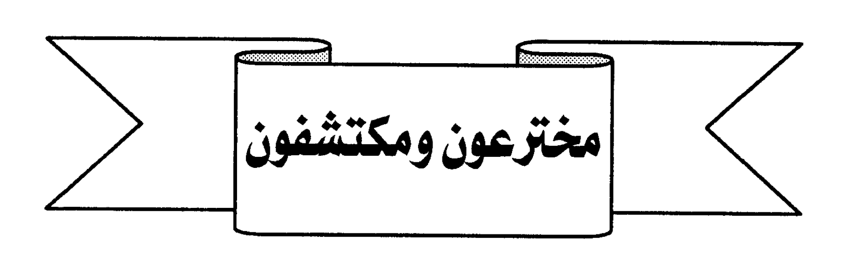
0101636192 - 0127221936

البريد الإلكترونى :

Info@daralaloom.com

daralaloom@hotmail.com

WWW.daralaloom.com


مخترعون ومكتشفون

مقياس الحرارة (جاليليو)

نحن اليوم نستخدم مقياس الحرارة (الترمومتر) بسهولة وبسرعة لمعرفة درجة حرارة الجسم، أما من مئات السنين فكان استخدام مقياس الحرارة يتطلب وقتًا فى حدود عشرين دقيقة،وكان حمل مقياس الحرارة يتطلب جهدًا ملحوظًا لضخامة حجمه. فكان أول من ابتكر مقياسًا للحرارة هو العالم الإيطالى ـ جاليليو ـ ذلك فى القرن السادس عشر ولكنه كان مقياسًا ضخمًا يصعب نقله من مكان إلى آخر. أما مقياس الحرارة الشبيه بالأنواع المستخدمة حاليًا فهو الذى ابتكره (توماس كليفورد إليوت) وكان ذلك عام ١٨٧٦م واعتمد عمل هذا المقياس على استخدام الزئبق ومقارنة درجة تمدده بدرجة حرارة الجسم، كما بلغ طوله حوالى ١٥سم فقط. ومنذ ذلك الوقت انتشر استخدام مقاييس الحرارة، وصارت وسيلة هامة وأساسية لتشخيص الأمراض.

منظار العين (هيرمان لودويج فون هيلمهولتز)

يرجع الفضل فى ابتكار هذه الوسيلة التشخيصية الهامة (منظار العين) إلى الطبيب الألمانى ـ هيرمان لودويج ـ وذلك فى عام ١٨٥١. ويقوم هذا المنظار بتجميع الأشعة وإسقاطها داخل العين عبر حدقة العين، ويحتوى المنظار على عدسة مكبرة توضح تفاصيل العين من الداخل، ويمكن باستخدام هذا المنظار رؤية الأوعية الدموية المغذية للشبكية ورؤية العصب البصرى الذى ينقل الإشارات من المخ إلى العين وبالعكس.

جهاز قياس ضغط الدم (سبيونى ريفا)

اعتمدت أول محاولة لقياس ضغط الدم على عمل ثقب فى بشريان وقياس درجة اندفاع الدم خلاله، وظهرت بعد ذلك محاولات عديدة لقياس ضغط الدم دون ثقب الشرايين حتى أثمرت فى سنة ١٨٩٦ عن ابتكار أول جهاز ضغط حقيقى.. وقد ابتكر هذا الجهاز الطبيب الإيطالى ـ سبيونى ريفاوهوروس ـ وهو يعتمد على نفس فكرة قياس ضغط الدم القائمة حتى الآن، وهى قطع تيار الدم بشريان رئيسى بالذراع عن طريق زيادة ضغط الهواء الواقع على الشريان ثم تحرير هذا الضغط تدريجيًا ومضاهاة درجة ضغط الدم المندفع داخل الشريان بدرجة تمدد الزئبق داخل عمود خاص بالجهاز.

استخدام المحاقن (شارلز جابريل برافاز)

عرف استخدام المحاقن منذ عهد الطبيب جالن، كما استخدم هارفى مكتشف الدورة الدموية المحاقن عندما كان يقوم بتجاربه ولكنها كانت بدائية.. أما أول محقن ناجح فقد

ابتكره الطبيب الفرنسى شارلز برافاز عام ١٨٥٣، ولأول مرة استخدم إبرة مجوفة تمر خلالها المادة المحقونة مباشرة تحت الجلد، وبعد ذلك استخدمت المحاقن وصارت إحدى الوسائل الهامة لتوصيل العقاقير داخل جسم الإنسان.

السماعة الطبية (رينيه ثيوفيل هياسينث لينيك)

ابتكر الطبيب الفرنسى (لينيك) سماعة خشبية واستطاع سماع ضربات القلب بها وحركات التنفس والربط بين اختلال ضربات القلب وبعض المتاعب القلبية، وفى عام ١٨٥٢ ابتكر الطبيب الأمريكى (جورج حامان) سماعة طبية من المطاط حلت محل السماعة الخشبية لعدة سنوات، وقام بتغيير هام فى شكل السماعة فبدلاً من الاستماع لصوت ضربات القلب بأذن واحدة قام بتصميم طرف مزدوج بحيث يوضع داخل الأذنين مما يتيح فرصة أفضل للاستماع الجيد.. ولا تزال السماعة الطبية المطاطية وسيلة تشخيصية لا غنى عنها.

استخدام الجفت فى التوليد (عائلة شامبرلين)

اشتهرت عائلة (شامبرلين) بإجادة عمليات التوليد فى الوقت الذى كانت فيه الحامل تتعرض لصعوبات وأخطار بسبب الولادة العسرة مما أدى بالتالى لزيادة الإقبال على عائلة شامبرلين لإجراء الولادات.. وكانوا يقومون باستخدام أشياء معدنية للمساعدة عملية الولادة، وكانوا يصرون على عدم وجود أفراد عائلة الحامل والقيام بربط عين الحامل حتى لا ترى ما يقومون بعمله أثناء الولادة .. وهذه العائلة كانت تخفى استعانتهم بجفت معدنى من تصميمهم شبيه بالجفت المستخدم حاليًّا لتسهيل إخراج رأس الجنين فى الولادة العسرة.

أنبوبة القصبة الهوائية (ابن سينا)

نلاحظ فى العمليات الجراحية أن الأطباء الذين يقومون بالتخدير يقومون بإدخال أنبوبة فى فم المريض أثناء الجراحة لتوصيل الأكسجين إلى صدر المريض.. وأول من ابتكر فكـــرة هـذه الأنبوبة التى تعرف باسم أنبوبة القصبة الهوائية هو الطبيب العربى الشهير (ابن سينا) وكان يستخدمها لإنقاذ مرضى الاختناق الحنجرى، حيث تمر هذه الأنبوبة من الفم عبر الحنجرة إلى القصبة الهوائية لتضخ الأكسجين.

الحاجز المهبلى (فريدريك أدولف ويلد)

فى عام ١٨٣٨ ابتكر الطبيب الألمانى (فريدريك ويلد) وسيلة من وسائل منع الحمل التى لا تزال تستخدم حتى الآن ولكن على نطاق محدود وهى ما يعرف بالحاجز المهبلى وهو عبارة عن غطاء من المطاط يوضع داخل المهبل ويثبت على عنق الرحم (المتدلى داخل تجويف المهبل) مما يمنع اختراق الحيوانات المنوية لفتحة عنق الرحم، ولكن هذه الوسيلة كانت تعتبر متقدمة بالنسبة لتلك الفترة من الزمن، علاوة على أنها تحتاج إلى فهم ومهارة لتثبيت الحاجز المهبلى.. ولذا فإنها لم تلق انتشارًا بين الزوجات .. وقد ظلت فكرة تنظيم الأسرة غائبة عن أغلب المجتمعات حتى ظهرت الأمريكية (مارجريت سانجر) التى روجت لهذه الفكرة بكل حماس، وفى عام ١٩١٤ نشرت أول كتاب عن تنظيم الأسرة وفيه شجعت الأزواج على استخدام موانع الحمل.

الرسام الكهربى للقلب (ويلم إينثوفين)

فى عام ١٩٠٣ استطاع الطبيب الهولندى (وليم إينثوفي) ابتكار جهاز جلفانوميتر لتسجيل الموجات الكهربية المتولدة عن عمل القلب، ثم تطور هذا الجهاز البدائى حتى وصل إلى الجهاز المستخدم حاليًّا لتصوير الموجات الكهربية للقلب.. وحاليًّا يمكن تشخيص حالات مرضية كثيرة من خلال فحص رسم القلب الكهربى مثل حالات قصور الشريان التاجى (الذبحة الصدرية) وتضخم عضلة القلب وغير ذلك.

الرسام الكهربى للمخ (هانز برجر)

فى عام ١٩٢٤ استطاع الطبيب الألمانى (هانز برجر) تسجيل الموجات الكهربية الصادرة عن المخ.. حيث قام باستخدام جلفانوميتر بتسجيل الموجات الكهربية الصادرة عن الجزء الخارجى لمخ كلب بعد كشف هذا الجزء بطريقة جراحية، وبعد ذلك قام بتسجيل الموجات الكهربية لمخ الإنسان.. ففى البداية قام بوضع قطبين كهربيين تحت فروة الرأس عند الأشخاص الذين أجريت لهم عمليات جراحية أزيل خلالها جزء من الجمجمة واستطاع بعد ذلك تسجيل الموجات الكهربية مباشرة بوضع القطبين الكهربيين على الجمجمة.

منظم دقات القلب (رون المكفست)

يعمل القلب بنظام كهربى محدد يتولد عنه دقات أو ضربات القلب وإذا اختلّ هذا النظام لسبب ما اختلت ضربات القلب وصارت خارجة عن معدلها الطبيعى وإيقاعها

المنتظم . فهناك بعض الناس يعانون من خلل فى هذا النظام الكهربى يؤدى لبطء شديد فى ضربات القلب وهذا يجعلهم لا يتحملون القيام بمجهود، وربما قد يستمر هذا الانخفاض إلى حد يتوقف فيه القلب عن النبض.. فى عام ١٩٥٨ ابتكر الطبيب السويدى (رون المكفست) جهازًا يمكن وضعه داخل جسم المريض وليس خارجه.. ولذلك يمكن استخدامه بصورة دائمة وفى هذا الجهاز يتم وضع البطاريات الكهربية تحت الجلد من خلال عمل شق جراحى صغير. ولا يزال جهاز تنظيم ضربات القلب يستخدم حتى الآن لعلاج حالات الانخفاض الشديد فى نبضات القلب.

المناظير (هارولد هوبكنز)

المنظار هو عبارة عن أنبوب يمر داخل الجسم من الفم أو من أى فتحة مناسبة ليستكشف جزءًا معينًا من الجسم.. وقد مرت المناظير بتطورات كثيرة على مر السنين، وفى أوائل الخمسينيات من القرن العشرين بدأ ظهور المناظير الرخوة أى التى يمكن ثنيها وبالتالى يسهل استخدامها . وفى عام ١٩٦٥ م ظهر أول منظار مزود بعدسات للرؤية مما يتيح للطبيب الحصول على صورة مكبرة واضحة للأنسجة. وقد ابتكر هذا النوع الأمريكى (هارولد هوبكنز) وعلى مر السنين تطور هذا النوع من المناظير فصارت هناك أنواع مزودة بكاميرا فيديو وبأدوات للحقن ولأخذ عينة من الأنسجة وأدوات للقطع لإجراء جراحات مختلفة.

الأشعة المقطعية (ج.ن. هوتسفيلد)

ابتكر طريقة للتصوير بالأشعة المقطعية (CAT Scans) مهندس إنجليزى اسمه (هوتسفيلد) وذلك عام ١٩٦٧ حيث أراد التقاط صور أكثر وضوحًا بأشعة إكس بتوجيهها إلكترونيًا باستخدام الكومبيوتر وهذا هو المقصود بهذا النوع من التصوير، حيث تستخدم أشعة إكس (الأشعة العادية) فى التصوير ولكن بوساطة الكومبيوتر بطريقة معينة تعطى صورًا ثلاثية الأبعاد للأعضاء على هيئة مقاطع بها. ولاشك أن هذا النوع من التصوير ساعد بدرجة كبيرة فى تشخيص بعض الحالات المرضية التى لم يكن من الممكن تشخيصها باستخدام الأشعة العادية.

الرئة الصناعية (فيليب درنكر)

فى عام ١٩٢٩ استطاع الطبيب الإنجليزى (فيليب درنكر) ابتكار جهاز حديدى يوضع فوق صدر المريض ليحل محل الرئتين فى الحالات التى يتعرض فيها للموت بسبب

شلل الأعصاب المغذية للحجاب الحاجز نتيجة العدوى بفيروس شلل الأطفال، وهذا الجهاز عبارة عن ماكينة حديدية مزودة بمضخة للهواء تتصل بجسم المريض عن طريق أنبوب يمر خلال الفم، وعندما يرتفع الضغط داخلها يخرج الهواء من الرئتين. وفى الوقت الحالى توجد أجهزة حديثة للمساعدة على التنفس فى الحالات التى تتطلب ذلك وتعمل بأنظمة إليكترونية حديثة .

القلب الصناعى (روبرت جارفيك)

فى عام ١٩٧٠ ابتكر الطبيب الأمريكى (روبرت جارفيك) نموذجًا لقلب صناعى أطلق عليه اسم (Jarvik 7) وكان عبارة عن أربعة تجويفات مشابهة للقلب الحقيقى مصنوعة من الزجاج والفيبر والبولى يوريثين، وكان مزودًا بمضخة هوائية لدفع الدم لأنحاء الجسم. وفى سنة ١٩٨٢ نقل القلب الصناعى (Jarvik 7) لأمريكى بالغ من العمر ٦١ عامًا وعاش بعد الجراحة لمدة ١١٢ يومًا وكان ذلك نجاحًا كبيرًا. ومع ذلك توقفت عمليات زرع القلب فى الولايات المتحدة بعد ما ثبت أنها لا تفيد المريض إفادة واضحة ولا تقدم له سوى بضعة أشهر إضافية يعيشها عليلاً متعبًا . وفى الوقت الحالى لم تعد تجرى هذه الجراحات وإنما صار هناك بدائل أخرى.

الجلد الصناعى (أيونيس يانيس)

فى عام ١٩٨١ابتكر الطبيب الأمريكى (أيونيس يانيس) أسلوبًا جديدًا لمعالجة الحروق الشديدة حيث قام بتجهيز جلد صناعى مصنوع من البوليمر وغضاريف الحيتان ومواد أخرى ليحل محل الجلد التالف فى الحروق الشديدة ليحمى الأنسجة الداخلية والأوعية الدموية ويحمى المصاب من العدوى، وليمثل قاعدة للجلد المنقول لمكان الحرق تحفزه على النمو. وقد حقق هذا الابتكار نجاحًا كبيرًا واستطاع أن يوفر الحماية من العدوى وفقد السوائل للمصابين بالحروق.

عملية التقطير (جابر بن حيان)

أول من قام بعملية التقطير العلماء اليونان الذين اعتقدوا أنهم عبر هذه العملية قد يتوصلون إلى فكرة تحويل المعادن إلى ذهب بعد تنقيتها بالتقطير. وأول من قام بعملية التقطير العالم المسلم جابر بن حيان حيث قام بتقطير الخل للحصول على الحامض الخلى

وكان ذلك حوالى عام ٨٠٠م.. كما شاعت عملية تقطير العطور من خلاصة النباتات فى كثير من البلاد الإسلامية، واحتل المقطر مكانًا رئيسيًّا فى مختبر كل كيميائى فى القرون الوسطى إذ بدونه لا يمكن إنتاج مواد كيميائية نقيّة.

عنصر الراديوم (مارى كورى)

اهتمت (مارى كورى) بالتركيز على طبيعة الأشعة الغريبة التى تنبعث من أملاح اليورانيوم، ومن خلال تجاربها اكتشفت أيضًا وجود مادة غير معروفة أكثر إشعاعًا من اليورانيوم، واختبرت خامًا اسمه (البتشبلند) وهو مادة صخرية تحتوى على نسبة من اليورانيوم، واستمرت تبحث بدقة عن هذا العنصر المجهول واسمه (راديوم) نسبة إلى قوة إشعاعه. كان الراديوم موجودًا بنسبة دقيقة جدًّا فى البتشبلند، وانحصرت مهمتها فى محاولة فصل الراديوم عن المواد الأخرى المكونة للبتشبلند، وبعد جهود مضنية استطاعت استخلاص حبة راديوم دقيقة من ثمانية أطنان بتشبلند.

الذرة (إرنست رذرفورد)

نَشَر (رذرفورد) اكتشافاته عام ١٩١١م حيث أسهمت هذه الاكتشافات والنتائج في إلقاء الضوء على بنية الذرة، ففتح بذلك مجالاً جديدًا فى الفيزياء النووية، ولم تتم صناعة القنبلة الذرّية أو تطويرها إلا بعد هذا الاكتشاف. وأصبح فيما بعد أستاذًا للفيزياء فى جامعة مكجيل فى كندا . وظل السير (إرنست رذرفورد) يحتفظ لنفسه بمكانة مرموقة فى عالم الفيزياء.

البكتريا (السير ألكسندر فليمنج)

استطاع (فليمنج) أن يكتشف أن للبنسلين الموجود فى العفن خصائص يمكن أن تقتل الجراثيم، لذلك حاول العمل فيها ولكنه احتاج إلى سنوات لتطوير صناعة العفن بشكل يمكن استعماله على نطاق واسع.

النسبية (ألبيرت أينشتاين)

أعلن أينشتاين نظريته عن النسبية عام ١٩٠٥م وكان ذلك سببًا لشهرته بين علماء الفيزياء فى أوروبا. وتفيد هذه النظرية أن سرعة الضوء تظل ثابتة سواء كانت المادة تتحرك نحوه بسرعة أو تبعد عنه بسرعة . وقد مكّنته اكتشافاته العلمية من وضع نظريات جديدة تتعلق بالفراغ والزمن والجاذبية.

الجاذبية الأرضية (إسحاق نيوتن)

يعد (إسحاق نيوتن) هو مكتشف نظرية الجاذبية الأرضية ويعتبر أعظم العلماء فى بريطانيا والعالم ؛ فقد كان متأثرًا بالعالم الإيطالى غاليليو، حيث تابع عمله فى وضع أساس للعلم الحديث، وقد قام بعدد من الاكتشافات العلمية مثل قانون الحركة والحساب التفاضل وتركيب الضوء، واخترع أيضًا منظارًا عاكسًا يسهل عملية دراسة الأجرام السماوية إضافة إلى ذلك اختراعه للسشوار والساعة المائية.

الأشعة السينية (ويليام رونتجين)

كان اكتشاف (رونتجين) للأشعة السينية (X) عن طريق المصادفة فقد كان يجرى تجاربه فى أنبوب الأشعة الكاثودية (المهبطية) ولاحظ أنه عندما تصطدم الأشعة الكاثودية (المهبطية) بعنصر له وزن ذرى أكبر تقوم هذه الأشعة بإنتاج إشعاعات غير مرئية مختلفة تمامًا عن الأشعة الكاثودية (المهبطية) ولاحظ أن هذه الإشعاعات لا تتأثر بالحقول المغناطيسية والكهربائية.

البوليمر ـ اللدائن (شونباين)

اكتشف الكيميائى (شونباين) عام ١٨٤٥ طريقة فعالة للحصول على نترات السليلوز وهى المادة النباتية للنبات وذلك باستخدامه مزيجًا من حامض النتريك والكبريت بدلاً من استخدام حامض النتريك وحده.. وبدأت الصناعة تستخدم هذه المادة فصنعت منها الميداليات التذكارية والمواسير وأمشاط الشعر ومقابض السكاكين وأقلام الحبر، فكانت أول مادة بلاستيكية لاقت رواجًا كبيرًا.

مكتشف الأوكسجين (جوزيف بريستلى)

ينفق العالم اليوم الملايين من الدولارات لشراء المشروبات الغازية مثل (كوكا ـ كولا)، ولكن السؤال هو : هل كان (جوزيف بريستلى) يعلم أن بمزجه ثانى أكسيد الكربون بالماء سيقدم للعالم عملاً جديدًا وسينجم عن هذا العمل صفقة بملايين الدولارات؟. ولكن اكتشاف ماء الصودا ليس من ابتكار بريستلى وحده، الذى يعد مشهورًا فى هذا المجال لاكتشافه غاز الحياة وهو الأوكسجين .. وقد منح ميدالية ذهبية على اكتشافه هذا.

القارة الأفريقية (ديفيد لفينغ ستون)

اكتشف (لفينغ ستون) القارة الأفريقية بعدما كانت مجهولة لسنوات طويلة بسبب الغابات الكثيفة والحياة البرية والقبائل الوحشية والهضاب المقفرة، وقد بدأ اكتشافاته عام

١٨٥٢، وقام باكتشاف النهر المجهول فى غرب لواندا وأيضًا قام باكتشاف منبع نهر النيل عام ١٨٦٦، وقد عانى كثيرًا من المشقات واشتد به المرض حتى لم يعد يستطيع السير على قدميه إلى أن توفى.

شرق آسيا ـ الصين (ماركو بولو)

اكتشف (ماركو بولو) طرقًا بحرية جديدة للإبحار إلى شرق آسيا وإلى الصين، كما لعب دورًا رئيسيًا فى تبادل أوروبا وآسيا الثقافة والعادات الاجتماعية فيما بينهما، وهو ابن المكتشف والرحالة الكبير (نيكولو بولو) فقد أبحر (ماركو بولو) مع أبيه عام ١٢٧١ ليصل إلى الصين، وألقوا نظرة على فلسطين وأرمينيا والعراق وإيران والتبت فى طريقهم، وقد وصل أيضًا إلى بورما وسيلون.

أمريكا الشمالية (كريستوفر كولومبوس)

ولد (كولومبوس) فى إيطاليا عام ١٤٥١ وأصبح بحارًا وهو فى الرابعة عشرة من عمره، منذ طفولته فكر فى عبور البحار واكتشاف الأراضى الجديدة . وقد أبحر إلى أيسلندا أو إنجلترا عام ١٤٧٦، ١٤٧٧، أو ذهب إلى لشبونة فى البرتغال، ثم أبحر عام ١٤٩٢ إلى شمال أمريكا وكان يريد كشف طريق إلى الهند ولكنه بعد إبحاره وجد أنه قد وصل إلى أمريكا.

دراسة المد والجزر (بيثياس)

أبحر (بيثياس) من مارسيليا من خلال مضيق جبل طارق واكتشف سواحل المحيط الأطلسى فى المناطق التى كانت تقع مكان البرتغال وأسبانيا وفرنسا، ثم أبحر بمحاذاة المنطقة التى تسمى الآن بالجزر البريطانية، واستمر فى سفره صوب الشمال حتى وقف الثلج عقبة فى طريقه وأرغمه على العودة . وبعد هذه الرحلة تحدث (بيثياس) عن أرض السقع الأقصى التى كانت تقع فى أقصى الشمال من رحلته، ويعتقد العلماء أن هذه الأرض هى الآن أيسلندا أو النرويج.

نهر لورانس ـ آسيا (جيمس كوك)

هو البحار الذى اكتشف أماكن عديدة فى العالم الجديد، وقد قام باكتشاف نهر لورانس فى كندا، وحاول أيضًا دراسة الطريق فى إحدى رحلاته فى المحيط الهادى، وينسب له

القيام بمسح معظم الأجزاء الداخلية من كندا وأيضًا اكتشاف آسيا وأجزائها الجنوبية، وقد قدمت له الحكومة البريطانية يد المساعدة فى اكتشافاته.. كما اكتشف قارة أستراليا وقام باكتشاف المناطق الساحلية منها.

قياس النبض (جون فلوير)

توصل الطبيب الإنجليزى (فلوير) إلى أن هناك مناطق معينة بالجسم يمكن من خلالها جس نبضات القلب السارية فى العروق على هيئة موجات متتالية ضاغطة على جدار الشرايين، وأبرز هذه المناطق التى يمكن جس النبض بها أسفل الساعد تجاه إصبع الإبهام، واستطاع ـ فلوير ـ من خلال متابعة حالة النبض عند الأصحاء والمرضى أن يحدد بعض التغيرات التى تطرأ على النبض فى العديد من الحالات المرضية.. مثل حدوث زيادة فى سرعة النبض عند الإصابة بأمراض الحميات.. ولا يزال فحص النبض من طرق التشخيص الأساسية التى يقوم بها الأطباء بالإضافة إلى فحص نظام نبضات القلب من خلال تسجيل موجاتها الكهربية بجهاز الرسم الكهربي.. ومن خلال متابعتها على أجهزة الكومبيوتر المتصلة بجسم المرضى.

مكنات الغزل (جون كاى) (جايمس هار جريفز)

كانت طريقة الغزل بدائية وبسيطة وتدريجيًا تطورت هذه الطريقة، فقد اخترع (جون كاى) المكوك الطائر فأدى ذلك إلى زيادة الأقمشة المنسوجة . وفى عام ١٧٦٤ قام (جايمس هار جريفز) باختراع دولاب الغزل، كما استخدم (ريتشارد آركريت) عام ١٧٦٩ فكرة العجلة الساكسونية لبرم ولف الغزل بدلاً من إدارة البكرات .وتحسن وضع هذه الآلات بعد أن تبين أن غزل القطن أسهل من غزل الصوف.. فتطورت الصناعة الخاصة بالمنسوجات فى شمال إنجلترا بفضل هذه الآلات ومخترعيها.

الجراحة (أبو القاسم الزهراوى)

ظلت الجراحة لفترة طويلة مهنة غير منظمة أو مقننة مارسها كثير من الحلاقين والحجامين وكانت لها أضرارها.. ويرجع الفضل فى إرساء العديد من قواعد وأساليب وفنون الجراحة إلى الطبيب الكبير (أبى القاسم الزهراوى) الذى حوّل الجراحة إلى علم وثيق الصلة بالطب وبصفة خاصة التشريح، كما ابتكر أدوات كثيرة للجراحة مثل

المشارط وغيرها، وابتكر أيضًا أساليب جديدة لخياطة الجروح، وهو أول من استخدم الخيوط المصنوعة من أمعاء الحيوان فى خياطة الجلد.. وكان الزهراوى مبتكرًا فى مجالات الجراحة المختلفة فى المسالك البولية وتفتيت حصاوى مجرى البول، وجراحة الجهاز التنفسى، وعلاج جراحات الكبد بالكى بالنار، وجراحة النساء والتوليد، والعظام وغيرها.

المكبس اللولبى (أرخيتاس)

يعود اختراع اللولب إلى عالم الرياضيات الإغريقى (أرخيتاس) وذلك عام ٤٠٠ق.م، وقد استخدم المكبس فى صناعة الخمور قديمًا فى العصور الرومانية كما استخدم فى التجارة، وفى القرن الأول ق.م كانت اللوالب تصنع من الخشب، وبرزت أهمية هذه المكابس لاستخراج الزيت من حبات الزيتون فازدادت أهمية المكابس التى دخلت فى عمليات استخلاص عصير البلح والعنب وغيرها، وفى القرن السادس عشر وضع ليوناردو دى فنشى رسومات لمثل هذه المكينات، ولم يتم إنتاج اللوالب المدببة التى تستخدم حاليًا إلا فى أوائل القرن التاسع عشر.

جراحة التجميل (أركيبولد هيكتور ماك إندوى)

فى بداية الأربعينيات من القرن العشرين ظهر جراح إنجليزى نجح فى إجراء تلك العمليات وهو الجراح (آركيبولد هيكتور ماك إندوى) حيث ابتكر أول طريقة ناجحة لجراحات التجميل لا تزال قائمة حتى الآن، حيث كان يقوم باستقطاع جزء من الجلد وتثبيته بمكان الحرق أو التشوه، لكن هذا النوع من الجراحة كان يتطلب إجراء عدة عمليات، واليوم اتسع مجال جراحة التجميل وصار يعالج حالات كثيرة من التشوهات والعيوب الخلقية وأصبح يحقق نتائج نجاح عالية.

جراحات القلب المفتوح (أرماند تروسو)

بدا التفكير فى اجراء عمليات جراحية بالقلب فى عام ١٨٦٦ عندما اقترح الطبيب (أرماند تروسو) إجراء شق جراحى بين الضلوع للوصول إلى القلب، وعلى مدى عدة سنوات تالية أجريت بالفعل عدة جراحات بهذا الأسلوب. وفى عام ١٩٤٣ أجريت أول جراحة قلب مفتوح بعمل شق جراحى كبير بالصدر وكشف القلب تمامًا وقام بهذه

الجراحة الطبيب الأمريكى (ألفريد بلالوك) وأجريت تلك الجراحة لطفل فى عمر ١٥ شهرًا كان يعانى من عيب خلقى تسبب فى عدم أكسدة الدم بدرجة كافية فى الرئتين لضيق الشريان الواصل بين القلب والرئتين، فاستطاع بلالوك وضع أنبوبة صناعية تصل بين القلب والرئتين لزيادة كمية الدم المؤكسدة.. وبذلك حقق إنجازًا كبيرًا.

الميكروسكوب الإليكترونى (إرنست روسكا)

اكتشف العالم الألمانى (إرنست روسكا) عام ١٩٢٨ الميكروسكوب الإليكترونى الذى ساهم بدرجة كبيرة فى تقدم الاكتشافات والأبحاث . ويختلف هذا الميكروسكوب عن الميكروسكوب الضوئى فى كونه يعتمد على موجات قصيرة بالنسبة للضوء وهذا يجعله يعطى قوة تكبير أكبر بكثير من الميكروسكوب الضوئى، واستطاع (روسكا) تطوير الميكروسكوب الإليكترونى البدائى لإعطاء قوة تكبير تصل إلى ١٢٠٠ مرة، أما الميكروسكوب الإليكترونى المستخدم فى وقتنا الحالى فتصل قوة تكبيره إلى نحو ١٢٠ ألف مرة.

البكتريا (أنتون فان ليونيهرك)

كان (ليونيهرك) مغرمًا ببحث الخفايا، وكان يشعر بداخله أن هناك أشياء (كائنات) دقيقة حولنا لكننا لا نراها بعيوننا المجردة.. وكان يمضى أوقات فراغه فى الكشف عن الكائنات الدقيقة بعدسات فى مياة البحر والترع وتكبير رؤية النمل والحشرات الصغيرة، بل إنه كان يقوم بفحص الدم والإفرازات وسوائل أخرى عديدة، واستطاع من خلال هذه الفحوص أن يرى أشكال البكتريا لأول مرة فى التاريخ، وقد قام بكتابة ما توصل إليه فى خطاب أرسله إلى الأسرة الملكية.. وكان من ضمن ما جاء أنه تمكن من رؤية مستعمرات من الكائنات الدقيقة يعتقد أنها ترتبط بإصابتنا بالأمراض.

عملية التنفس (أنتونى لافوازيه)

قام العالم الفرنسى (أنتونى لافوازيه) بمحاولات لتفهم عملية التنفس.. أى ما يجرى بداخل الجسم مع حركات التنفس التى نقوم بها، حيث توصل إلى أن الدم يلتقط الأكسجين الذى يدخل صدورنا من الرئتين ويوزعه على الجسم، ثم توصل إلى أن هذا الأكسجين يحرق داخل خلايا الجسم (مثل عملية احتراق الشمعة) وينتج عن ذلك

الاحتراق خروج غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء، كما توصل إلى أن كمية الأكسجين تكون أكبر فى حالة بذل مجهود بالنسبة لحالات الاسترخاء.

مولد الكهرباء الإستاتيكية (أوتو فون جيريك)

ابتكر (أوتوفون جيريك) عام ١٦٦٠ أول مولد للكهرباء الإستاتيكية، ويتألف من كرة من مادة الكبريت وتدار هذه الكرة حول محورها وتدلك فى الوقت نفسه باليد، فمن هنا عرف الخواص التى تقوم بها الكهرباء الإستاتيكية.. وقد قام (إسحاق نيوتن) عام ١٩٧٥ بتطوير مولد الكهرباء الإستاتيكية باستبدال الكرة الكبرتية بأخرى من الزجاج، وفى عام ١٧٠٦ قام (فرنسيس هوكسبى) بصنع أول مكنة احتكاكية حقيقية لتوليد الكهرباء.

الحمض النووى (أوسولد تيودور فرى)

فى عام ١٩٤٤ توصل العالم الأمريكى (أوسولد تيودور فرى) إلى أن الحمض النووى الموجود بنواة الخلية والمعروف باسم DNA هو الجزء المختص بحمل وتسجيل المعلومات الوراثية، لكنه لم يستطع معرفة شيء عن تركيب هذا الحمض.. وجاءت بعد ذلك بعدة سنوات عالمة إنجليزية هى (روز ا ليند فرانكلين) التى استطاعت تصوير الحمض النووى بأشعة أكس.. وفى عام ١٩٦٢ نال الباحثان (فرانسيس كريك، وجيمس واتسون) بجامعة كامبريدج جائزة نوبل لتوصلهما إلى تركيب الحمض النووى ووصفاه بـأنه مكون من أربع قواعد تأخذ شكلاً أشبه بالزجزاج.

مرض الجدرى (إدوارد جينر)

اكتشفوا الأطباء أن المرضى الذين أصيبوا بالمرض وكتب لهم الشفاء ولا يصابون به مرة أخرى أى أن العدوى بالمرض تُحدِث مناعة بالجسم ضد تكرار العدوى، وبناء على ذلك لجأ بعض الأطباء إلى إحداث عدوى بسيطة للأصحاء لتوفير المناعة الكافية ضد المرض، وكان ذلك يتم بعمل شق صغير بالجلد وحشوه بجزء من الصديد الناتج عن الإصابات الجلدية التى يسببها مرض الجدرى، لكن هذه الطريقة لم تكن مجدية بل كانت خطرة. وقد كان الطبيب الإنجليزى (إدوارد جينر) يراقب ما يجرى على الساحة وقرر أن يلجأ إلى طريقة أخرى للتطعيم وهى استخدام الصديد الناتج عن الإصابة بمرض جدرى

البقر فى التطعيم، وقام بتجربة هذا التطعيم الجديد على طفل عمره عامين فظل الطفل سليمًا ولم يصب بالعدوى، وفى عام ١٧٩٨ نشر نتائج أبحاثه وطريقة التطعيم التى توصل لها مما أدى إلى انخفاض عدد المصابين بالجدرى على مستوى العالم.

فحم الكوك (إبراهام داربى)

اكتشف إبراهام داربى مادة تصلح بديلا للفحم النباتى فأصبح رجلاً مرموقًا خاصة لأنه ساعد على توقف استنزاف أشجار الغابات فى إنجلترا، وساعد فى تغذية الفرن العالى الذى يتطلب الكثير من الفحم النباتى.. وكان داربى يعمل فى صناعة سباكة النحاس فحصل على إذن بتشغيل فرن (كولبروكديل) عام ١٧٠٨ بغية الاستفادة من العملية الجديدة التى تعتمد على إنتاج الحديد باستخدام فحم الكوك، وبدأت مناجم الفحم تعمل بسرعة إلى أن أصبح إنتاج الفحم الحجرى الوقود الأساسى فى الصناعة.

الدورة الدموية (ابن النفيس)

اكتشف ابن النفيس جزءًا هامًا من الدورة الدموية الصغرى أو الدورة الدموية الرئوية التى ينتقل فيها الدم من القلب إلى الرئتين لتخليصه من ثانى أكسيد الكربون وتزويده بالأكسجين ثم يعود الدم إلى القلب ليقوم بتوزيعه على سائر أعضاء الجسم من خلال الدورة الدموية العامة للجسم. وقد توصل ابن النفيس إلى حقائق واكتشافات عن الأوعية الدموية لم تكن معروفة من قبل؛ فقد ذكر أن جدران أوردة الرئتين أكثر سمكا من جدران شرايينها وأنها مكونة من طبقتين، كما أشار إلى احتواء شرايين الرئتين على دم فقط ونفى احتواءها على هواء أو رواسب. ـ كما ذكر ابن النفيس أن الدم ينتقل من القلب إلى الرئتين ليشبع بالهواء لتزويدهما بالغذاء.

النظارة (ابن الهيثم)

قام العالم العربى ابن الهيثم بدراسة أمراض العين واستخدام الزجاج ضمن رسالة علمية عن البصريات.. فانتشرت رسالته هذه فى كل مكان واعتبرت أساسًا للأبحاث فى معظم العواصم الأوروبية، وكانت أول إشارة فى التاريخ إلى النظارة بعد عام ١٣٠٠م بوقت قصير، وعلى الأرجح فإنها ظهرت فى إيطاليا لأن صناعة العدسات الزجاجية تطورت هناك وأصبحت تكلفتها منخفضة . وفى القرن الخامس عشر انتشر استخدام النظارات فى بلدان أوروبا.

حمى النفاس (أجناز سيميلويز)

اعتقد (سيميلويز) أن سبب العدوى الخطيرة التى انتشرت فى المستشفيات راجع إلى تلوث العنابر ومن أهم أسباب ذلك دخول الطلاب إلى العنابر مباشرة بعد دروس التشريح دون أن يقوموا بغسل أيديهم وتطهيرها من الجراثيم، ولذلك دعا إلى ضرورة الالتزام بهذا السلوك الصحى الضروري.. وقد أدى هذا إلى انخفاض عدد حالات الوفيات بين الأمهات بعد الولادة . ومنذ ذلك الوقت أصبح هناك اهتمام كبير بنظافة العنابر الخاصة بالولادة وحمايتها من التلوث.

مذنب هالى (إدموند هالى)

هو عالم فلكى بريطانى تم على يده اكتشاف مذنب هالى، كما درس أيضًا أربعة وعشرين مذنبًا. وكان هالى أول من اكتشف وأعلن أن مذهب هالى سيظهر بعد خمسة وسبعين عامًا، كما برهن على أن ذلك المذنب جرم سماوى سيار أيضًا كبقية النجوم الأخرى. وكانت دراسته للمذنبات شاملة ومركزة، كما برهن على أن المذنبات تدور حول الشمس . وقد تم تسمية المذنب على اسمه وذلك لاكتشافه إياه.

الصحة العامة (إدوين شادويك)

الصحة العامة أحد العلوم الطبية التى تخدم صحة البيئة والمجتمع وتضع القواعد والإرشادات التى تضمن محاربة الأمراض والأوبئة وتحقيق حياة صحية أفضل للإنسان، وفى خلال الثمانينيات من القرن التاسع عشر بدأ الاهتمام بالصحة العامة خاصة بعد ما كشف الأطباء عن أن التلوث والحشرات ومياه المجارى أسباب كافية وراء انتشار الإصابة ببعض الأمراض . وقد اتخذ نائب البرلمان الإنجليزى (إدوين شادويك) عدة إجراءات لتطهير مياه الشرب وحمايتها من التلوث وتنظيم عمليات الصرف الصحى ومكافحة الحشرات والبعوض، مما أدى إلى انخفاض نسبة الأمراض المعدية وخاصة بين المجتمعات الفقيرة.

تسجيل الصوت (إديسون)

يرجع الفضل فى تسجيل الصوت إلى (إديسون) الذى اكتشف العلاقة التى تربط بين الحقيقة الفيزيائية التى تصنع الصوت وإمكانية استعادته، فركز صوته داخل بوق وجعله

يذبذب غشاءً رقيقًا وبهذا الاهتزاز تتحرك إبرة أو قلم خاص يتصل بالغشاء فتقوم الإبرة بحفر خطوط فى أسطوانة معدنية تدور فوجد أن آثار الذبذبات يمكن تسجيلها بهذه الطريقة.. وبانعكاس العملية أى عندما يقوم هذا الحفر أو الحز بذبذبة الإبرة وبالتالى الغشاء فإن الصوت الأصلى (المسجل) يستعاد ثانية ويسمع من البوق المكبر.

المضخة (أرخميدس)

الاعتقاد السائد هو أن (أرخميدس السير اكيوزى) قد اخترع المضخة.. ولكن فى الحقيقة إنه قد رأى المضخة فى مصر وشرحها لتلاميذه فذاع صيتها وانتشرت على أيدى تلاميذ أرخميدس وانتشرت فى الإمبراطورية الرومانية.. وتعتبر مضخة الدفق الجبرى التى تتضمن أسطوانة وكابسات وصمامات بمثابة الأصل الأول لمعظم المضخات الحديثة، وقد صنعت من البرونز على يد (ستسيبوس) السكندرى فى أوائل القرن الأول ق.م، وهذه المضخة تستخدم فى الزراعة وتعمل على سحب المياه وضخها إلى مجال بعيد عن مركزها.

البكرات والتروس (الآشوريون)

جاء اختراع البكرات ذات الحزوز متأخرًا جدًّا بالنسبة إلى تاريخ البشرية بالقياس مع ظهور العجلة والعربة، فقد وجدت رسوم للبكرة عند الآشوريين حوالى عام ٨٠٠ ق.م. وقد صنعت من أخشاب التوت، ويقول البعض إنها استخدمت فى صناعة السفن قبل ذلك التاريخ بكثير . وقد استخدمت البكرات مع الرحوية (الكابستان) وهى عجلة كبيرة مركبة من محور رأسى وعجلة أخرى مركبة من محور رأسى وعجلة أخرى مركبة من محور أفقى ويتم تحريكها باليد أو بالقدم.. وقام (أرخميدس) باختراع العجلة المسننة التى تستخدم مجموعة من العجلات بأقطار صغيرة وكبيرة فعرفت باسم التروس، وقد ساهمت بشكل فعال فى رفع المياه وإدارة شغل العجلة.

مرض النوم (ألدو كاستيلانى)

انتشر مرض النوم فى بلاد وسط وجنوب القارة الأفريقية مثل (الكونغو وأوغندا)، فقام (ألدو كاستيلانى) بفحص جثث الموتى للاستدلال على وجود أى ظواهر مرضية، واهتم خاصة بفحص المخ باعتباره المسيطر على عملية النوم، فوجد أن سبب المرض هو وجود طفيل، واكتشف أن هناك حشرة أو بعوضة تقوم بنقل هذا الطفيل من الماشية إلى

الإنسان، وسميت هذه الحشرة (تسي ـ تسي) واستطاع كاستيلاني وبروس رسم خريطة لمناطق انتشار هذه الحشرة وحذروا الناس من الاقتراب من تلك المناطق حتى لا يقعوا ضحايا للإصابة بمرض النوم.

الونش (الرومانيون)

كان الاعتقاد السائد أن اختراع الونش يعود إلى الرومانيين أو إلى الإغريق حيث عرفت الأوناش من كتابات المهندس المعماري الروماني (فيتروفيوس) والمهندس (هيرو) السكندري، وقد ظهرت عيوب كثيرة في الأوناش الرومانية فتمكن مهندسو العصور الوسطى من التغلب على أصعب المشاكل والمخاطر، وفي عام ١٤٨٠م وضع (ليونادرو دي فنشي) رسمًا لونش متحرك له ذراع رافعة ذات ثقل متوازن، وفي عام ١٥٨٨م ظهر ذراع الإدارة الذي يعمل على ونش له مجموعة تروس بالغة التعقيد، ثم أضيفت الحدافة والعمود المرفقي خلال عصر النهضة.. وأجريت على الونش تحسينات خلال الثورة الصناعية ولا تزال هذه التحسينات في تقدم مستمر.

بطارية فولتا (ألسندرو فولتا)

قام (ألسندرو فولتا) باختراع بطارية فولتا، وقد قام بعمل أبحاث عديدة في مجال الكهرباء وابتكر العديد من الأجهزة التي تهدف إلى عمل تراكم للشحنة أو قياس التأثير الكهربائي بدقة، وبعد القيام بتجارب عديدة أعلن فولتا عن اكتشافه عام ١٨٠٠م، ولم يمر أكثر من شهر حتى كانت البطارية الفولتية تستخدم في تحليل الماء ومن ثم تحليل محاليل الأملاح المعدنية.

النول (الصين)

أول من استخدم النول هم الصينيون.. فقد اهتموا بتربية دودة الحرير ونسيج خيوطها منذ حوالي ٥٠٠ق.م، وللزخرفة استخدم الصينيون أنوالاً تضم عددًا من القضبان المستعرضة، لذلك صنعوا نولاً عام ٢٠٠ق.م، وقد تم إدخال بعض التعديلات حتى أصبح بالإمكان لف النسيج الناتج على العتبة الأخرى، وهذا هو النول الذي انتقل إلى البلدان العربية ومنه إلى أوروبا في القرن ١٣.. وقام (إدموند كارترايت) باختراع نول حديث في عام ١٧٨٦ فكان ذلك بمثابة تطور لأنواع النول.

نسج الحرير (الصين)

نشأت تربية دود القز (الحرير) فى الصين فى حوالى منتصف القرن التاسع ق.م . ويستخلص الخيط الحريرى من الشرنقة على شكل شعيرة واحدة مستمرة مع وجود البرقة حبيسة، ثم يلف على بكرة كبيرة . ويغزل الحرير ليستخدم فى صناعة المنسوجات . وسرعان ما تزايدت الحاجة إلى خيط الحرير خارج حدود الصين، ففى عام ١٠٠ق.م صدّر الإمبراطور الصينى الخيط الحريرى إلى بلدان الشرق الأوسط وإلى أوروبا فانتقل الاهتمام بتربية دودة القز إلى الشرق وإلى أوروبا.

البوصلة المغناطيسية (الصينيون)

يعد الصينيون أول من اخترع البوصلة المغناطيسية واستخدموها وسيلة للتنبؤ واستطلاع المستقبل، كما استخدمها البحارة الصينيون لأول مرة عام ١١١٥م ثم انتشر استعمالها فى أوروبا بعد عام ١٢١٧م، وفى الدول الإسلامية بعد عام ١٢٣٢م فأطلق عليها العرب اسم (الكونياس).. وتم بعد ذلك استخدام (وردة الرياح) أو قرص البوصلة الموضحة . ومع استخدام وردة الرياح أصبح بمقدور الملاح أن يقوم بتحديد المسار مباشرة وتحديد موقع السفينة فى البحر.. وقد كان اختراع (وردة الرياح) ذا فضل كبير فى سلسلة الاكتشافات التى قام بها هنرى الملاح التى أدت إلى اكتشاف طريق رأس الرجاء الصالح.

الديناميت (ألفرد نوبيل)

نال (ألفرد برنارد نوبيل) شهرة عظيمة كمخترع للديناميت ومؤسس لجائزة نوبل، وكان (ألفرد نوبيل) مدركًا تمامًا لسوء استعمال الديناميت فى الأغراض التدميرية، ولهذا فقد أكد على الاستخدام السلمى له، وكان اكتشافه للديناميت بمحض الصدفة.. حيث كان يحضّر ذات مرة بعضًا من مادة النيتروغليسرين (وهى مادة سائلة لا لون لها شديدة الانفجار) وهذه المادة وتنفجر لدى أقل هزة تتعرض لها، وحدث أن سقط فجأة قليل من هذا السائل من القارورة على صندوق يحوى مسحوقًا ناعمًا من التراب ولاحظ أن السائل لم ينفجر وإنما تحول إلى شكل يشبه المعجون لدى تشربه بالمسحوق الناعم. ثم أخذ من هذا المعجون وشكّل منه كرة صغيرة وبعد ذلك أخرج هذه الكرة الصغيرة من مخبره

وعندما فجرها أصدرت دويًّا قويًّا، وبهذا استطاع نوبيل أن يكشف طريقة آمنة لمعالجة النيتروغليسرين والتى أطلق عليه الديناميت.

الهاتف (ألكسندر غراهام بيل)

يعود هذا الحدث إلى عام ١٨٧٦ عندما كان (ألكسندر غراهام بيل) يعطى شرحًا عن اختراعه الجديد فى أحد المعارض فى فيلادلفيا فى الولايات المتحدة، وتعرف هذه الأداة الجديدة باسم الهاتف، وقد شكلت ثورة فى الحياة الإنسانية اللاحقة، وكان (بيل) مولعاً بالاختراعات العالمية مهتمًّا بصنع بعض الآلات فى أوقات فراغه، وحاول أثناء وجوده فى بوسطن أن يجرى اتصالاً عبر سلك معدنى، وكان (واستن) شريكه فى هذا العمل.. وفى أحد الأيام كانا يجربان تجربتهما، وتمكن (بيل) من التحدث إلى (واستن) الذى يقف على بعد منه، وأخذت (واستن) دهشة عارمة عندما سمع صوت (بيل) بوضوح بواسطة هذه الآلة، وبذلك كتب النجاح لـ(بيل) فى محاولته فسجل اختراعه ومُنح ترخيصًا له.

البنسلين (ألكسندر فلمنج)

اكتشف مادة البنسلين الطبيب (ألكسندر فلمنج) عندما وضع عدة أطباق تحمل مجموعات من البكتريا فوق منضدة العمل وزودها بقطع من الجيلى لتغذيتها فترك الأطباق بجوار النافذة فتطايرت قطعة عفن وسقطت فى أحد الأطباق ولاحظ أن البكتريا المحيطة بهذا العفن هلكت وقتلت عندما قام بفحصها بالمجهر، وهنا أدرك أن هناك مادة خرجت من العفن وتسببت فى قتل البكتريا وأطلق عليها اسم بنسلين، وجاء من بعده الطبيب (إرنست شين) وقام بعدة تجارب فحقن مجموعة من الفئران ببكتريا معدية ثم قام بحقن بعضها بالبنسلين ووجد أن ذلك أدى إلى شفاء الفئران التى حقنت بالبنسلين من العدوى بينما هلكت الفئران الأخرى، وأثبت بذلك صلاحية استخدام البنسلين كمضاد حيوى لعلاج العدوى البكتيرية عند الإنسان وكان ذلك فى بداية الأربعينيات.

مرض التيفود (ألمروث رايت)

استطاع الطبيب الإنجليزى (ألمروث رايت) تجهيز طعم ضد العدوى بالتيفود وذلك عام ١٨٩٨ وأدى استعمال هذا الطعم إلى انخفاض حالات الإصابة عما كانت عليه، لكنه لم يكن من الممكن شفاء المرضى لعدم التوصل بعد إلى استخدام المضادات الحيوية.

واليوم لم يعد مرض التيفود مرضًا مخيفًا قاتلاً كما كان فى الماضى؛ إذ يمكن باستخدام المضادات الحيوية المناسبة القضاء على البكتريا المسببة للمرض.

الطباعة (الهند)

نشأت فكرة الطباعة منذ عام ٤٠٠ق.م وكانت أولاً فى الهند على سطح كتلة خشبية لطبع أشكال بسيطة متكررة فعرفت بطباعة المنسوجات، ونقلت إلى مصر خلال القرن السادس بعد الميلاد.. وفى عام ٥٠٠م تقدمت صناعة الورق فى الصين وأدى ذلك إلى ظهور مادة عرفت باسم الحبر الصينى للكتابة، والذى قام باختراعه رجل صينى يدعى (واى تانج)، وهكذا أنشأ الصينيون طريقة خاصة بهم للطباعة، وانتشرت الأختام الشخصية . وفى عام ١٢٩٤م طبعت الأوراق النقدية فى تبريز فى بلاد فارس، كما ظهرت أول طبعة للقرآن الكريم، وفى عام ١٤٠٠م ظهرت أوراق للعب والمنسوجات المطبوعة فى أوروبا، وفى عام ١٤٣٨م ظهرت مطبعة غوتنبرغ.

الفخار (انتشرت فى أوروبا)

اكتشف الإنسان منذ القدم الصلصال وكيفية تحويله إلى مادة متينة عند حرقه بالنار، وانتشرت أساليب صناعة الفخار فى أوروبا منذ حوالى ٧٠٠٠ سنة ق.م. واستخدم الصلصال والرمل كمادتين للبناء. وفى عام ٢٠٠٠ق.م تحولت هذه الصناعة من حرفة إلى صناعة متخصصة بعد إدخال استعمال الدولاب والتفنن فى التعامل مع الصلصال.. وبعد الميلاد استخدمت الرمال البيضاء المطحونة جيدًا ومادة الصودا فى صناعة الأوعية لكن كلفتها ارتفعت. ثم كانت تغطية الأوعية قبل حرقها بطبقة من أكسيد الرصاص وأثناء عملية الحرق يتحد الرصاص مع الرمال الموجودة فى الصلصال فتشكل مادة لامعة كالزجاج ترتبط ارتباطًا وثيقًا بسطح الوعاء.

القنبلة الهيدروجينية (أندرى د. شاخاروف)

ولد (شاخاروف) عام ١٩٢١، وكان والده يعمل فى الجيش السوفيتى، فى حين كانت والدته عالمة.. فأصبح شاخاروف عالمًا فذًا فى الاتحاد السوفيتى نظرًا لقيامه بمساهمات رائعة فى الفيزياء وعلم الفضاء، وقد اخترع القنبلة الهيدروجينية الأمر الذى وضع روسيا فى مركز قوى فى مواجهة القوى الغربية . وفى عام ١٩٨٠ حرمه الاتحاد السوفيتى من

جميع الجوائز مدة ثماني سنوات كما أبقى بعيدًا عن البحث العلمي، وله كتاب مشهور عنوانه (شاخاروف يتحدث)، وقد نال شرف جائزة أينشتاين عام ١٩٨٩.

علم التشريح (أندرياس فيزاليوس)

قام الطبيب البلجيكي (أندرياس فيزاليوس) بتشريح جسم الإنسان بشكل مباشر أي تشريح الإنسان نفسه وليس الحيوان، فقد قام بتشريح أول جثة لإنسان عام ١٥٤٣ وبذلك كان أول من اطلع على جسم الإنسان من الداخل وحدد مكان أعضائه المختلفة، وأصدر كتابًا في تشريح جسم الإنسان من الداخل وأسماه (نسيج الجسم البشري)، وفيه شرح كيفية اتصال الأعصاب بالعضلات، وأشكال عظام الجسم، وكيفية ترابطها بالمفاصل، ووصف شكل المخ وشرح بعض تركيباته.

الفحص بالموجات فوق الصوتية (إيان دونالد)

استخدمت الموجات فوق الصوتية لأول مرة عام ١٩٥٧م حيث استخدمها الطبيب الإنجليزي (إيان دونالد) للكشف عن أورام المعدة.. وتتميز هذه الموجات بقدرة هائلة على النفاذ خلال السوائل، وعندما تصطدم بأشياء تقابلها (كأعضاء الجسم أو الأنسجة) فإنها تنعكس بترددات كهربية مختلفة تستقبلها أجهزة الكومبيوتر وتحولها إلى صور.

الجاذبية الأرضية (إسحاق نيوتن)

هو مكتشف نظرية الجاذبية الأرضية ويعتبر أعظم العلماء في بريطانيا والعالم، وقد كان متأثرًا بالعالم الإيطالي (غاليليو) ثم تابع عمله في وضع أساس للعلم الحديث، وقد قام بعدد من الاكتشافات العلمية مثل قانون الحركة والحساب والتفاضل وتركيب الضوء، واخترع أيضًا منظارًا عاكسًا يسهل عملية دراسة الأجرام السماوية، إضافة إلى ذلك اختراعه للسشوار والساعة المائية.

كرات الدم البيضاء (إيلي ميتكنيكوف)

اكتشف الطبيب الفرنسي (إيلي ميتكنيكوف) أن هناك خلايا خاصة بالجسم تتولى حماية الجسم من الجراثيم التي تهاجمه حيث تسعى إليها وتحيط بها وتلتهمها، وأطلق على هذه الخلايا اسم ملتهمات الخلايا Phagocytes ، وهذه الخلايا التي تحمي الجسم هي كرات الدم البيضاء التي توجد بأنواع عديدة مختلفة استطاع (ميتكنيكوف) الكشف عن

بعضها، ثم جاء عالم آخر هو (روبرت كوخ) واكتشف نوعًا آخر من الخلايا وهى الخلايا الليمفاوية.

أطفال الأنابيب (باترك ستبتورى)

توصل إلى هذه الفكرة الطبيب الإنجليزى (باترك ستبتورى) وقام بتنفيذها لأول مرة عام ١٩٦٩.. لكن نجاح هذه الفكرة لم يكن سهلاً، حيث تطلب ذلك جهدًا متواصلاً لمدة ما يقرب من عشر سنوات تالية حتى أمكن ولادة أول طفلة أنابيب فى العالم وهى (لويز براون) والتى ولدت عام ١٩٧٨ . ولا يزال التلقيح خارج الرحم (أو أطفال الأنابيب) من الوسائل الشائعة للتغلب على مشكلة العقم . وقد حدثت تطورات متلاحقة فى طريقة القيام بهذه الوسيلة مما أدى إلى زيادة نسبة نجاحها بدرجة ملحوظة.

الطاحونة الهوائية (أبولولوا)

أول طاحونة هوائية اخترعها عبد فى سيستان ببلاد الفرس يدعى (أبولولوا) عام ٦٥٠ م ، وكانت الطاحونة تقام على برج مرتفع وتتصل ريش الطاحونة مع عمود رأسى يمتد بطول محور البرج، ويتصل هذا العمود من الأسفل بحجر الطاحونة.. ويعتمد التشغيل على مرور الهواء.. وظهرت طواحين الهواء فى أوروبا عام ١١٥٠م لكنها كانت تختلف عن الطواحين الفارسية فقد اتخذت شكل بناء خشبى صغير ذى سطح منشورى مرتكز على صارٍ خشبى متين بحيث يستطيع أن يدور حوله فعرفت باسم طواحين الصارى.. ولكن هذا اختلف فى العصور الوسطى فكانت معظم الطواحين تستخدم أشرعة صغيرة مثلثة الشكل من الأقمشة.

تكرير السكر (بلاد الهند وفى جنوب شرق آسيا)

أغلب الظن أن فكرة استخراج السكر من قصب السكر قد نشأت فى بلاد الهند وفى جنوب شرق آسيا وأول تاريخ معروف لزراعة قصب السكر فى إيران هو عام ٤٥٠م.. ويتم ذلك باستخلاص العصارة التى تتم تصفيتها من قصب السكر بطريقة بدائية فيقوم الهنود بعصر قصب السكر لاستخلاص العصارة ويتم تصفيتها، وبعد ذلك تزال المواد غير المرغوب فيها من العصارة ويبخر السائل الرائق لإعداد عجينة من السكر . ولم تكن هذه الطريقة معروفة فى الغرب فنظر إليها الغربيون على أنها اختراع.

الكتابة (بلاد ما بين النهرين)

ظهرت الكتابة لأول مرة فى بلاد ما بين النهرين فى عام ٣٥٠٠ق.م عندما اضطر القصر الملكى إلى حفظ سجلات خاصة بالملكية وفرض الضرائب. وكان الطَّفل بمثابة أفضل المواد وأكثرها توافرًا وأقلها ثمنًا.. وقد اعتمدت اللغة الهيروغليفية المصرية القديمة على العلامات الدالة على الكلمات بطريقة مشابهة لطريقة شعوب بلاد ما بين النهرين، فحفرت على الأحجار.. ومع اختراع ورق البردى فى عام ٣٠٠٠ ق.م تغيرت الصورة القديمة للغة الهيروغليفية إلى نظام أسرع للكتابة.. وفى حوالى عام ١٠٠٠ق.م تمكن الفينيقيون من ابتكار طريقة للكتابة تعتمد على أن يمثل كل حرف ساكن رمزًا مستقلاً. ونقلت بعد ذلك إلى الإغريق الذين أدخلوا عليها بعض التحسينات حوالى عام ٦٠٠ق.م فكانت بداية للأبجدية، وكذلك نشأت اللغة العربية.

المدافئ.. العدسات ذات البؤرتين (بنجامين فرانكلين)

يتمتع (بنجامين فرانكلين) بعدة مواهب، ويمكننا مقارنته بالعلماء الكبار أمثال (أينشتاين) و(أديسون) لأنه أجرى كثيرًا من الاستقصاءات العلمية واخترع كثيرًا من الأشياء التى أثبتت أهميتها فى سير الإنسانية نحو التقدم، كما أجرى عام ١٧٥٢ تجربة على طائرة ورقية واكتشف القوة الكهربائية التى تصدرها الغيوم وهذا ما ساعد على توليد الكهرباء، كما صنع مانعة الصواعق التى يتم من خلالها وصل الصاعقة بالأرض وحماية الأبنية من الدمار . ويعود فضل اختراع المدافئ إلى فرانكلين حيث يتم بواسطتها إبقاء الغرف دافئة، كما لعب دورًا رئيسيًّا فى اختراع العدسات ذات البؤرتين، ولذلك نراه يحتل مكانة مرموقة بين العلماء.

العقاقير الكيماوية (بول إيرلتش)

جاءت العقاقير الكيماوية لتنقذنا من آلام المرض وتخفف متاعبنا الصحية على الرغم مما ندفعه مقابل ذلك من أضرار جانبية، وأول عقار كيميائى كان من مركب الزرنيخ وقام بتحضيره الطبيب الألمانى (بول إيرلتش) الذى كان يعمل فى مكافحة الأمراض المعدية، وفى عام ١٩٠٥ اكتشف الميكروب المسبب لمرض الزهرى فقام (إيرلتش) بتغيير كميائى فى مادة الزرنيخ مما أدى إلى القضاء على مرض الزهرى بهذه التركيبة الجديدة، وتوالت

بعد ذلك مستحضرات كيماوية مختلفة لعلاج الأمراض، وأصبح العقار الكيماوى يتربع على عرش طرق العلاج.

الأجسام المضادة (بول إيرليش)

توصل العالم الألمانى (بول إيرليش) عام ١٨٩٧ إلى أن الأجسام الغريبة التى تدخل الجسم اسم مادة سامة Toxin وأطلق على الأجسام التى يكونها الجسم لمقاومة هذه المادة السامة اسم (مضاد السموم AntitoXin والتى عرفت فيما بعد باسم الأجسام المضادة Antibodies .. وقد ذكر أن الأجسام المضادة يكونها الجسم بكميات زائدة لتكون مستعدة لمواجهة أى غزو جديد لهذه الجراثيم أو السموم.. وأن هذه الأجسام المضادة ما هى إلا نوع من البروتينات ينتشر مع تيار الدم إلى كافة أنحاء الجسم ليكون بمثابة جبهة للدفاع عن الجسم ضد الأجسام الغريبة المحددة.

إنشاء الطرق (بيار تريساجيه)

تعتبر الإمبراطورية الرومانية أول من اهتم بشق الطرق العامة الواسعة وإنشائها على حساب النفقة العامة، واهتمت أيضًا الحكومة الفرنسية بإنشاء الطرق، وأجبرت السكان على العمل فى تحسين الطرقات وكذلك فى إنجلترا.. ويعتبر (بيار تريساجيه) أول من وضع فكرة إنشاء الطرق على أسس ثابتة وعلمية، فاعتمدت أساليبه عام ١٧٧٥ أساسًا للمواصفات القياسية فى هذا الشأن، وفى أسكتلندا تفوق (توماس تلفورد) و(جون ماك آدم) فى عملية الطرق وصيانتها فتوصلا عام ١٨٣٧ إلى تأمين طرقات جيدة.

علم الأوبئة (بيتر بانوم)

وضع أساس هذا العلم الطبيب الإنجليزى (بيتر بانوم) عام ١٨٤٦ وكان له جهود بارزة فى مكافحة بعض الأمراض المعدية بفضل ما توصل إليه من وسائل وقائية هامة كمكافحة الذباب والناموس وعلاج مشاكل الصرف الصحى وضرورة إجراء عزل طبى للمصابين فى المناطق المزدحمة.

العلاج بالأعشاب (بيدانوس ديسكوريدس)

أول طبيب اهتم بجمع وصفات الأعشاب المختلفة والمعروفة على مر العصور وتدوينها بشكل منهجى منظم يفيد طلاب العلم والدارسين هو الطبيب الإغريقى

(ديسكوريدس) وذلك من خلال كتابه الشهير (Materia Medice) الذى تكون من خمسة أجزاء واشتمل على ٦٠٠ وصفة من الأعشاب، ويعد هذا الكتاب هو أول مرجع طبى معروف ومنظم، وقد صدر فى سنة ١٩٤٥م.

حمى التيفوس (تشارلز نيكول)

وفى عام ١٩٠٣ بدأ عالم الميكروبات الفرنسى (تشارلز نيكول) يبحث أمر هذه الحمى الشديدة المنتشرة مستعيناً بما عرفه من دراسات (باستير) عن الجراثيم.. حيث وجد (نيكول) أن المصابين بهذه الحمى ينقلون العدوى للمحيطين بهم ولكن عندما يحتجزون بالمستشفيات يتوقف نقلهم للعدوى.. واعتقد أن إهمال النظافة يحفز على انتشار القمل بالشعر والجسم وربما كان القمل هو الحامل لهذا المرض، ووجد بالفعل من خلال تجاربه على الحيوانات أن القمل هو الناقل لمرض التيفوس، وقد قام بنشر دراساته عن التيفوس فى كتاب أصدره عام ١٩٠٩ ومنذ ذلك الاكتشاف اهتمت الحكومات برفع مستوى الرعاية الصحية وتحسين سبل المعيشة للطبقات الفقيرة.

جهاز الفونوغراف (الحاكى) (توماس ألفا إديسون)

يعد (توماس إديسون) أعظم مخترع على مر العصور، وأهم اختراعاته هو الفونوغراف (الحاكى) وكان عام ١٨٧٦ الذى ملأ العالم بالموسيقى، وجهاز الإسقاط السينمائى عام ١٨٩٣ والمصباح التوهجى عام ١٨٧٩، كما أضاف سلسلة من الاختراعات التى تلازم اسم إديسون كطابعة التلغراف وجهاز الإرسال الهاتفى الكربونى، وقد أجرى (إديسون) أكثر من ألف تجربة قبل أن ينجح فى اختراع المصباح الكهربائى التوهجى، وهذا يبرهن على اهتمامه بكثير من الاختراعات.

المحرك البخارى (توماس نيوكومن)

أول من اخترع المحرك البخارى هو (توماس نيوكومن) وأدخل (جيمس واط) عليه بعض التحسينات، وقد ظهرت فكرة استخدام الضغوط العالية للبخار فى تحريك الكباس عام ١٧٢٥ على يد (جاكوب ليوبولد). وفى عام ١٨٠١ تمكن (تريفيتيك) من تصنيع عربة تسير بقدرة البخار تمت تجربتها وحققت نجاحًا بدرجة مقبولة، وحصل على براءة اختراع فى عام ١٨٠٢م.

المخرطة (تيودوروس)

أول من اخترع المخرطة اليونانى (تيودوروس) وكان ذلك فى القرن السابع ق.م، وتطورت المخرطة عند شعوب بلدان حوض البحر المتوسط.. ورغم أن المخرطة صنعت لخراطة الأخشاب لكنها استخدمت فى مجالات أخرى كثيرة أهمها فى تقطيع الحجارة وعند النحاتين الرومان. واستخدمت فى خراطة المعادن.. فطرأ على هذه المخرطة بعض التعديلات وكان ذلك فى عصر النهضة فظهرت المخرطة المزودة بالحدافة كما ظهرت فى رسوم (ليوناردو دى فنشي).

المفصل الصناعى (ثيودور جلوك)

فى عام ١٨٩١ أجرى الجراح الألمانى (ثيودور جلوك) أول عملية من نوعها لاستبدال مفصل الحوض أى استبدال الكرة العظمية بنهاية عظم الفخذ، وكانت الكرة الجديدة مصنوعة من العاج لكن هذه الجراحة لم تحقق نجاحًا كافيًا.. وفى عام ١٩٣٨ استطاع الجراح الإنجليزى (جون ويلز) أن يقوم بنفس العملية السابقة ولكن مع وضع مفصل جديد من الحديد المقاوم للصدأ (Stanlessteel) واعتبر تلك الجراحة بداية لعصر جديد فى جراحة العظام . واليوم لا تزال هذه الجراحة من أكثر جراحات العظام شيوعًا بسبب كثرة حالات كسر مفصل الحوض بين كبار السن.

علم التشريح (جابر يللو فتلز بيزك)

قام الطبيب (جابريللو) بتشريح الأعضاء التناسلية ووصف قناة فالوب التى تربط المبيض بالرحم والتى اكتسبت هذا الاسم نسبة إليه، وظهر كذلك الطبيب الشهير بارتولومسيو أوستاكيو الذى وصف قناة إستاكيوس التى تربط الأذن بالزور والتى اكتسبت هذا الاسم نسبة إليه.

البارومتر (جاسبارو بيرتى)

نشر العالم الإيطالى (جاليليو) فى كتاب أن الهواء ليس له وزن ولا يُحدث ضغطًا، وفى عام ١٦٤٠م قام الفيزيائى (جاسبارو بيرتى) بعمل تجربة فقام بتثبيت أنبوب طويل من الرصاص على حائط منزله وكانت قاعدة الأنبوب مزودة بمحبس وموضوعة فى إناء مملوء جزئيًا بالماء.. وبعد الإقفال فتح المحبس فلاحظ أن بعض الماء وليس كله قد تدفق

إلى الإناء فقاس طول عمود الماء فوجده ١٨ ذراعًا أى حوالى عشرة أمتار . ومن هنا اعتبر أن (بيرتى) قد صنع أول بارومتر لقياس الضغط الجوى . وفى عام ١٦٤٤م قام (توريشللى) بتجربة مشابهة إنما مع سائل الزئبق فوجد أن الضغط الجوى يعادل نحو ٧٦ سم من الزئبق لأنبوب مساحة قاعدته ١سم٢. كما قدم بعض الأدلة التى تنبئ عن حالة الطقس وفقًا لثقل الهواء أو خفته.. وفى القرن التاسع عشر أدى تقدم علم الأرصاد الجوية إلى تحسينات جذرية فى البارومتر الذى أصبح آلة علمية دقيقة موثوقًا بها.

الرجل الآلى (جاك دى فو كانسون)

تعود المتحركات الآلية إلى عصر هيرون فى الإسكندرية، وأول من وضع آلة تحريك ذاتى هو المخترع جاك دى فو كانسون وكان عام ١٧٣٨م.. وسمى الرجل الآلى (روبوت) عام ١٩٢١م من قبل الكاتب التشيكى (كاريل كابيك) وهى تعنى Rab أى العبد، وهكذا انتشرت الرجال الآلية فى مجمل الصناعات الحديثة فكان صنع أول رجل آلى عام ١٩٦٢م من إنتاج شركة أوتيهاشين فى الولايات المتحدة الأمريكية، وفى عام ١٩٨٣م صنع الرجل الآلى عبر شركة أنشئت خصيصًا لصناعة الرجال الآليين فقام ٦٨ رجلاً آليًا خلال ثلاثة أيام بأداء ما يقوم به ٢٢٠ عاملاً خلال شهر كامل وهى شركة يامازاكى اليابانية.

البندول (جاليليو)

يعتبر (جاليليو) أول من وضع مبدأ ثبوتية دورة البندول عام ١٥٨٢م، وفى عام ١٦٤١م صمم (جاليليو) جهازًا بإمكانه إعطاء الرقاص دفعة صغيرة عند نهاية كل دورة.. وأوضح أن كل الساعات الميكانيكية تحتاج إلى ميزان لتنظيم الوزن الساقط. وفى الساعات التى ابتكرت فى مرحلة مبكرة كان يتم ضبط حركة الساعة باستخدام قضيب مزود بثقل، وقام العالم الهولندى (كريستيان هيجنز) بصنع مضبط انفلات للبندول عام ١٦٥٦م وجعل هذا الاختراع معروفًا للعالم، ثم أدخلت تحسينات إضافية.. وقد ساعد البندول العلماء على إجراء قياس لبعد الزمن بدقة.

الإنزيمات (جان فرانسوا برسوز)

ترجع بداية معرفة الأطباء بالإنزيمات إلى سنة ١٨٨٣ عندما توصل العالم الألمانى (جان فرانسوا برسوز) إلى وجود مادة سرية تودى إلى حدوث تفاعل كيميائى يؤدى إلى

تخمر الشعير وتحوله إلى كحول ووصف هذه المادة باسم دياستيز ـ Diastase ـ لكنه لم يحدد صفتها كنوع من الإنزيمات، أما أول من أطلق كلمة إنزيمات على تلك المواد الخفية التى تحفز على حدوث تفاعل كيميائى فهو العالم الألمانى (ويلجلم كون) الذى استطاع التوصل لتحديد بعض الإنزيمات العامة بالجسم مثل إنزيم التريبسن ـ Trypsin ـ الذى تفرزه غدة البنكرياس للمشاركة فى هضم البروتينات.

الولادة القيصرية (جان رولو)

سميت الولادة القيصرية بهذا الاسم نسبة للإمبراطور الرومانى (يوليوس قيصر) وهو أول إنسان يولد بهذه الطريقة، وقد كانت الولادة القيصرية فى الماضى قبل التوصل لطرق التخدير الكلى مقتصرة على الحالات التى توفيت فيها الأم الحامل فكان الأطباء يقومون باستخراج الجنين إلى الدنيا قبل موته.. وكانت أول عملية ولادة قيصرية ناجحة ومسجلة هى تلك التى قام بها الطبيب الفرنسى (جان رولو) وكتبت فيها السلامة للأم ولوليدها. والغرض الأساسى من اللجوء لهذا النوع من التوليد هو المحافظة على سلامة الأم والجنين على حد سواء.

التنويم المغناطيسى (جان مارتن شاركوت)

يعتبر العلاج بالتنويم المغناطيسى هو أول طريقة علمية استخدمها الأطباء فى علاج مرض الاضطرابات النفسية والعقلية، فقد كان (شاركوت) شغوفًا بحالات الهستيريا وهى الحالات التى تظهر أعراضها عضوية مثل: الشلل، أو فقد الرؤية، وكلها فى الحقيقة ترتبط بالناحية النفسية.. وقد كان (شاركوت) يقوم بعلاج هؤلاء المرضى بالتأثير المغناطيسى بالنظر إلى أعينهم والتأثير عليهم.. وقد برع أيضًا فى استخدام طريقة العلاج بالتنويم المغناطيسى الطبيب الإنجليزى (جيمس بريد) ولا يزال العلاج بالتنويم المغناطيسى يستخدم لأغراض مختلفة مثل حالات الخوف من الأماكن المرتفعة والتخلص من التدخين.

العلاج الإشعاعى (جورج برفيس)

أول من اكتشف هذه الفائدة لأشعة إكس واستخدمها فى علاج السرطان هو الطبيب الألمانى (جورج برفيس) وذلك عام ١٩٠٣، وفى بداية العلاج بأشعةX كانت أجهزة

إصدار الأشعة ضعيفة فكانت لا تستطيع اختراق مسافة من الجسم تزيد على خمسة عشر سم ولذلك كان المرضى يقضون وقتًا طويلاً فى العلاج ويتعرضون لجرعات كبيرة من الأشعة، أما فى القرن العشرين يحدث تطور فى أجهزة الأشعة وأصبح اختراق الأشعة يتم لمسافات عميقة حتى تصل للعظام والأعضاء الداخلية دون أن تؤذى الجلد والأنسجة المحيطة.

برنامج الترميز (جورج بوول)

قام العالم الإنجليزى (جورج بوول) (١٨١٥-١٨٤٦) بتطوير المنطق الرمزى والعمليات المنطقية على النظام الثنائى الذى يستخدم الرقمين صفر وواحد، وبما أن عمل الآلات الحديثة يتم بواسطة الطاقة الكهربائية، كان النظام الثنائى هو الأفضل بحيث إن الصفر يدل على انقطاع التيار، والواحد يدل على مرور التيار.

محرك السكة الحديد (جورج ستيفنسون)

يعتبر (جورج ستيفنسون) هو المخترع لسكة الحديد التى أصبحت وسيلة نقل رئيسية فى العالم. واهتم بفكرة الاختراع حين واجهته مشكلة جر عربات الفحم من المنجم إلى نقاط التوزيع ثم يقوم بعد ذلك بعض العمال بسحبها، وجعل من هذه الفكرة واقعًا ملموسًا عندما اخترع القاطرة ذاتية الحركة (بلوتشر) عام ١٨١٤.. وفى عام ١٨٢٥ قام باختراع قطار للمسافرين.. وجر القطار الذى صممه (ستيفنسون) ذلك العام ثلاثًا وثلاثين عربة تتسع لـ٦٠٠ راكب وتسير بسرعة خمسة وعشرين كليو مترًا فى الساعة.

مثقاب الضروس (جورج فيلوز هارينجتون)

اخترع الطبيب الإنجليزى (جورج فيلوز هارينجتون) مثقاب الضروس الذى يعمل بالموتور، وكان لهذا الاختراع أثر كبير فى تقدم طب الأسنان، وعلى مر السنوات التالية لهذا الاختراع حدث ابتكار لأدوات أخرى عديدة سهلت مهمة طبيب الأسنان وخففت الألم عن المرضى.. ولا يزال مثقاب الضروس إحدى الأدوات الأساسية لطبيب الأسنان وأصبح هناك أنواع تعمل بالكهرباء ويستخدم معها تخدير موضعى لا يجعل المريض يشعر بأى ألم أثناء حشو الضرس.

المواد المطهرة (جوزيف لستر)

كان الطبيب (جوزيف لستر) عام ١٨٦٥ فى أحد أيام العمل بالمستشفى فوجد صبيًا فى الحادية عشرة من عمره مصابًا بجرح شديد فى ساقه فقام بمسح الجرح بكمية من حمض

الكاربوليك معتقدًا أنه سيمنع تلوث الجرح بالجراثيم، وكانت النتيجة إصابة جلد الصبى بحروق ولكن من المدهش أن الجرح التأم بسرعة وتماثل الصبى للشفاء، وكانت هذه المرة هى المرة الأولى التى يستخدم فيها مادة مطهرة، ومنذ ذلك الوقت بدأ الاهتمام بتحضير واستخدام ما يسمى بالمطهرات أو مضادات التلوث، وظهرت مع مرور الوقت نوعيات مختلفة أكثر أمانًا وفاعلية.

التصوير (جوزيف نيبس)

ولد (جوزيف نيبس نيسفور) فى مكان يدعى داس فى فرنسا، وكان نيبس أول من اخترع آلة ميكانيكية (آلية) جعلت التصوير ممكنًا ثم أصبح بعد ذلك فنًّا.. فقد ظهرت فى البداية كاميرات البولارويد التى تستطيع بواسطتها الحصول على صور فى غضون دقائق، ثم جاءت بعدها الكاميرات الآلية التى لا تحتاج إلى تعديل فى البعد البؤرى للعدسة أو فى فتحتها أو فى المسافة وما عليك إلا أن تضغط على المغلاق لتحصل على صور رائعة.

الغسيل الكلوى (جون جاكوب أبل)

فى عام ١٩١٤ ابتكر الطبيب (جون جاكوب أبل) أول ماكينة للغسيل الكلوى لكنها استخدمت فى عمل غسيل كلوى لكلب وليس لإنسان، وفى خلال الحرب العالمية الثانية ظهر العالم الهولندى (ويليم كولف) باختراع ماكينة للغسيل الكلوى وذلك فى عام ١٩٤٣ وقد اعتمدت فكرة هذه الماكينة على نفس فكرة الماكينة التى ابتكرها أبل ولكن مع بعض التغييرات التى جعلتها مناسبة وآمنة لعمل غسيل كلوى لمرضى الفشل لكلوى، وعلى مر السنين حدثت تطورات متلاحقة بتلك الماكينة فصارت أصغر حجمًا وأكثر كفاءة.

الكوليرا (جون سنو)

اكتشف الطبيب الإنجليزى (جون سنو) أن المرض ناتج عن طعام أو شراب ملوث يدخل الجهاز الهضمى بدليل أن أعراض المرض ترتبط جميعها بالجهاز الهضمى كالإسهال الشديد والمغص والتقيؤ، وفى عام ١٨٥٣ عاد ظهور وباء الكوليرا فعاد سنو يكرر وجود ماء ملوث بإحدى مضخات الماء العامة الموجودة وطالب المسئولين بضرورة غلقها للحد من انتشار المرض، وبالفعل تم غلقها وأدى ذلك إلى انحسار حالات المرض مما أثبت صحة تفسير سنو.

العقاقير المهدئة (جون كير)

في عام ١٩٤٩ توصل الطبيب الأسترالى (جون كير) لأول مرة إلى أن هناك تاثيرًا مهدئًا لبعض الكيماويات، فمن خلال تجاربه على الحيوانات لاحظ أن حقن الحيوان الثائر المتوتر بالليثيوم (مادة كيماوية تجهز من حمض البوليك المخفف) أدى إلى تهدئته واسترخائه، وجعله ذلك يجرب استخدام الليثيوم كعقار مهدئ لبعض حالات الاضطرابات النفسية وخاصة حالات الاكتئاب الهوسي.. وكانت هذه البداية لمعرفة الأطباء بالعقاقير المهدئة وقد استطاع (ديلاى ودنيكر) تجهيز مستحضر آخر مهدئ يعمل مباشرة على الجهاز العصبى ويسمى (كلوربرومازين).

الكرونومتر (جون هاريسون)

اخترع (جون هاريسون) الكرونومتر وهى ساعة جديدة أكثر دقة بلغ حجمها حجم المنبه العادى، بعد ما كانت قدرة الساعات التى ظهرت فى القرن الثامن عشر غير دقيقة ويعترضها مشاكل كثيرة عند استخدام البحارة لها، فأعلنت الحكومة البريطانية عن جائزة مالية بقيمة ٢٠٠٠٠ جنيه إسترلينى لأول من يخترع طريقة حديثة لضبط الوقت بشكل أفضل، فقام هاريسون بعمل الكرونومتر فمنح مبلغ الجائزة كمكافأة له.

الحاسوب النيونى Neuronoi (جون هو نفيلد)

الحاسوب النيونى هو المادة السنجابية الملتصقة بالحاسوب.. وبالرغم من أن معظم العلماء يفضلون العودة إلى الذكاء الاصطناعى لكن الأبحاث عادت إلى الاستطراد فى هذا الموضوع على أمل التوصل إلى ذاكرة فعالة مثل الذاكرة البشرية، ومن أهم الأعمال فى هذا المجال ما قام به (جو هونفيلد) فى الولايات المتحدة عام ١٩٨٠م ومن ثم اكتشاف خوارزميات التعلم، كل ذلك دفع عدداً من الباحثين إلى العمل من جديد . ومن أهم فوائد الحواسيب النيونية قدرتها على العمل لضبط معلومات مشوشة مثل (أرقام مكتوبة بشكل سيئ) وقد استخدمت بعض المطارات الحاسوب النيونى للكشف عن المتفجرات الموجودة ضمن أغراض المسافرين والسلاح المخبأ أيضًا.

نقل الدم (جون ويلكنز)

أجريت أول عملية نقل دم فى التاريخ عام ١٦٦٥ وكانت بين كلب وآخر وقام بها الطبيب (جون ويلكنز) واستخدم فيها أدوات بدائية عبارة عن كيس لجمع الدم وريشة

لثقب الوريد، وفى القرن التاسع عشر وضع الطبيب (جون ليكوك) تنظيمات لنقل الدم فأوصى بأن يقتصر نقل الدم بين كائنين من نفس النوع أى بين كلب وكلب أو إنسان لإنسان، وفى عام ١٨٢٩ أعاد الطبيب الإنجليزى (جيمس بلاندل) إجراء عمليات نقل الدم على أساس ما أوصى به ليكوك فكان يأخذ كميات من الدم باستخدام محاضن من أجسام رفاقه وينقلها لمرضى في عداد الموتى واستطاع أن يحقق نجاحًا وشهرة كبيرة فى ذلك المجال.

التطعيم ضد شلل الأطفال (جوناس سوك)

بدأ الطبيب الأمريكى النابغ (جوناس سوك) فى بحث إيجاد طعم لهذا المرض الذى هدد أطفال العالم وهدد أطفاله الثلاثة. واستطاع سوك بعد عمل دائب التوصل لطعم ضد المرض، لكنه لم يكن واثقًا تمامًا بفعاليته، وقام بتجربة الطعم الجديد على أطفاله الثلاثة ونجح الطعم فى تكوين أجسام مضادة للفيروس المعدى، وبذلك استطاع سوك أن يريح الآباء من كابوس إصابة أطفالهم بشلل الأطفال.

قانون الوراثة (جوهان جريجور مندل)

اهتم العالم النمساوى (مندل) بملاحظة صفات النبات فقام بزراعة ٣٤ نوعًا من نبات البسلة ولاحظ أطوالها وأحجام بذورها وألوان أزهارها، واستدل من ذلك على وجود صفات شائعة الحدوث وأطلق عليها الصفات السائدة، ووجود صفات أخرى قليلة الحدوث وأطلق عليها اسم الصفات المتنحية، واستطاع (مندل) من دراسة وتتبع هذه الصفات السائدة والمتنحية أن يصل إلى قانون لتوارث الصفات وهو قانون مندل الشهير الذى يعتبر الآن أساسًا لعلم الوراثة.

مركبات السلفا (جير هارد دوماك)

لقد اكتشف (دوماك) مادة مضادة للبكتريا وقام بتحضيرها فى صورة عقار عرف باسم (برونتو سيل)، وصار أول عقار لمقاومة العدوى البكتيرية فى تلك الفترة من الزمن، وعندما ذاع أمر هذا الاكتشاف فى عام ١٩٣٥ قام الباحثون باختبار مادة تسمى (الصبغة الحمراء) فوجدوا أنها تحتوى على السلفا وهو مركب عديم اللون، واستطاع العلماء تحضير نوعيات أفضل من مركبات السلفا غير عقار (برونتوسيل) الذى كان يتسبب فى

صبغ الجلد باللون الأحمر.. وكان اكتشاف مركبات السلفا فى ذلك الوقت حدثًا عظيمًا فلم يكن هناك عقاقير أخرى لمقاومة العدوى.

مرض الجذام (جيرهارد هانسن)

ظل مرض الجذام لسنوات طويلة وحشًا مرعبًا يفتك بالملايين على مستوى العالم فيحولهم إلى أناس مشوهين عاجزين.. حتى استطاع الطبيب النرويجى (جيرهارد هانسن) التوصل إلى سبب مرض الجذام وكان ذلك عام ١٨٧٣، وأول شيء اعتقده هانسن أن هذا المرض ليس مرضًا وراثيًا ولكن سبب حدوث المرض هو عدوى بكتيرية، وأكد هانسن على ضرورة عزل مرضى الجذام حتى لا تنتشر العدوى للأصحاء . وعلى الرغم من التوصل لتحديد الميكروب المسبب لمرضى الجذام إلا أن القضاء عليه بالعقاقير المناسبة لم يتم إلا بعد سنوات طويلة عندما اكتشفت عقاقير السلفا والمضادات الحيوية.

عقار إندرال (جيمس بلاك)

عندما ننفعل يزداد إفراز هرمون (الأدرينالين) بالجسم وهذا يؤدى إلى زيادة ضربات القلب فى هذه الحالات، واكتشف تفسير هذه العلاقة بين هرمون الأدرينالين وعضلة القلب عالم أمريكى متخصص فى العقاقير يدعى (جيمس بلاك) عام ١٩٤٨ حيث توصل إلى أن هناك نوعين من المستقبلات فى عضلة القلب هى (ألفا) و(بيتا) يستجيبان لتأثير الهرمونات خاصة الأدرينالين، وفى عام ١٩٦٤ توصل (جيمس بلاك) إلى أن إبطال فعالية المستقبلات (بيتا) يقلل من مجهود القلب فى حالة زيادة إفراز الأدرينالين أى تظل ضربات القلب هادئة غير مسرعة فى حالات الانفعال، وتوصل إلى اكتشاف عقار يحقق ذلك وهو المعروف باسم (أندرال)، وأدى هذا الاكتشاف إلى ضجة كبيرة فى الأوساط الطبية.

مرض الإسقربوط (جيمس لند)

فى القرن الثامن عشر كان من الشائع حدوث وفاة لبعض البحارة أثناء رحلاتهم الملاحية الطويلة التى كانت تمضى عبر المحيط الهادى أو الأطلنطى، وكانوا يموتون بسبب إصابتهم بنزيف طارئ غير معروف فكان الدم يسيل من أفواههم ولثة أسنانهم.. وقد لاحظ (جيمس لند) شيئًا مهمًا هو أن غذاء البحارة أثناء رحلاتهم كان يقتصر على اللحوم

والألبان والحبوب ويخلو من الخضراوات والفاكهة، فاكتشف أن الفواكه والخضراوات وخاصة الموالح تقى من حالات النزيف الخطر أى أن نقص فيتامين (ج) يؤدى إلى مرض الإسقربوط.

اللوجيسيالات (جين إمرال)

اللوجيسيالات أو البرنامج أو نظام الاستخراج لا يكون مفيدًا أو ضروريًا للذى يستخدم الحاسوب بل للحاسوب نفسه.. ويعود أول نظام استخراج للمعلوماتية إلى (جين إمرال) الذى وضعه عام ١٩٥٤م على IBM704.. ثم اخترع (جارى كيلدال) عام ١٩٧٦م أول جهاز استخراج لوجيسيال للمعلوماتية المصغرة عرف باسم CP.M ثم تطور إلى نظام خاص عرف باسم OS12 فى شركة IBM وميكروسوفت . ويتكون اللوجيسيال من آلاف الكميات من المعلومات ويتيح إمكانية إجراء الفرص (لوجيسيال) ومتابعة التعليمات التى تظهر تدريجيًا على الشاشة عند إرسال البرنامج، ويسير اللوجيسيال مثل عمل خلايا الدماغ البشرية السنجابية.

علم التشريح (جيوفانى باتيستا مورجاجنى)

هذا العالم يبحث خصائص أو مظاهر أو علامات الأمراض بأعضاء الجسم المختلفة سواء عند الأحياء أو الموتى.. فقد قام (مورجاجنى) باتخاذ خطوة ثابتة لدراسة التشريح وهى ملاحظة الظواهر المرضية بأنسجة وأعضاء الموتى والربط بينها وبين أعراض المرض عند الأحياء، واستطاع فحص أكثر من ٥٠٠ جثة وتحديد العديد من الظواهر المرضية بالأعضاء التى ترتبط بأمراض مختلفة.

التصوير الضوئى (داجير)

التقطت أول صورة ضوئية عام ١٨٢٦م التقطها فرنسى يدعى (فيسيفور نيس) وكانت تتكون من مواد مختلفة عن اليوم، فقد كان فيها الإسفلت الذى يتجمد بتأثير الضوء.. ولكن وضع (داجير) استخدم يوديد الفضة باعتبارها مادة حساسة للضوء.. وفى عام ١٨٣٩م انتشر أسلوب تصوير (داجير).. وقام بعد ذلك (ويليام فوكس تالبوت) أسلوبًا مختلفًا للتصوير وكان أسلوبًا حديثًا وفيه استخدم الورق السالب (Negatrh) ويعطى طبعات موجبة ويمكن رؤيتها بوضوح، وفى عام ١٨٥١ صنع (فريدريك

سكوب أركر) أول رقائق زجاجية ناجحة وسبب نجاحها يرجع إلى وجود مادة الكولوديون مما أدى إلى انتشار التصوير الفوتوغرافى تجاريًا وكثرت الأستوديوهات.

دراجة داهون (دافيد هاون)

دراجة داهون عبارة عن دراجة يمكن حملها بالمحفظة واخترعها (دافيد هاون) من تايوان عام ١٩٩١.. ويمكن طى هذه الدراجة ثم فتحها لتصبح صالحة للسير فى أقل من دقيقة، وهى مريحة وقوية وعندها ارتكاز ثابت على الطريق.. وقد حصلت على سبع شهادات اختراع.

السيارة المارسيدس (داملر ومايباخ)

قام بتصميم السيارة المرسيدس (داملر ومايباخ) عام ١٨٩٩ وقد بدأ تنفيذها ابتداءً من عام ١٩٠١ وقد اطلق اسم ابنه ممول المشروع وهو (ا.جلينيك) على هذه السيارة.. صنعت السيارة المرسيدس على أنها النموذج المكتمل للسيارة الأولى واعتبرت سيارة العصر سواء من ناحية مظهرها الخارجى أو من ناحية مميزاتها التقنية، وكانت سرعتها القصوى ٨٦كم/ ساعة، وبعد عام ١٩٢٦ أصبحت تعرف باسم (مرسيدس بنز).

الطب الشعبى (داود بن عمر الأنطاكى)

يعتبر العرب روادًا فى العلاج بالأعشاب وكان (داود الأنطاكى) يعد أشهر وأبرز رواد الطب الشعبى، استطاع الشيخ (داود) من خلال دراساته فى مجال التداوى بالأعشاب كتابة العديد من المؤلفات الطبية القيمة والتى من أشهرها كتاب (تذكرة أولى الألباب والجامع للعجب العجاب) والذى اشتهر باسم (تذكرة داود) وناقش الأنطاكى فى تذكرته عددًا كبيرًا من أنواع النباتات وعددًا لا بأس به من المواد الحيوانية والمعدنية كأساسات القواعد الأساسية لتحضير الأدوية.

الرادار (روبرت واطسن واط)

خلال القرن العشرين اهتمت حكومات عديدة بفكرة قياس المسافات بواسطة نبضات الراديو واستخدام ذلك فى المجالات الحربية.. فقامت لجنة فى إنجلترا برئاسة (روبرت واطسن واط) (وهو عالم فيزياء) وبدأت أبحاثها، وقد تمكن هذا الفريق من

إقامة شبكة من محطات الإنذار المبكر على طول مصب نهر (التيمس)، لكن أجهزة الرادار التى تنشأ على سطح الأرض تكون غير محدودة الحجم ويمكن أن تكون كبيرة فى حجمها حسب الضرورة. أما الأجهزة التى تركب داخل الطائرة فيجب أن تكون صغيرة الحجم كما يجب أن تكون موجات الرادار مركزة بشدة بشكل أشعة تشغل حيزًا محدودًا، فتطلب ذلك استخدام موجات الراديو الدقيقة، وفى عام ١٩٣٩ تكون فريق عمل جديد واستعان بأجهزة أمريكية الصنع، وفى عام ١٩٤٠ توصل الفريق إلى إنتاج (الماجنترون) الذى أنتج موجات بشكل نبضات تصل قدرتها إلى حوالى ٥٠كيلوواط.. وبدأ تعاون بين أمريكا وإنجلترا على تجهيز طائرات الحلفاء بالرادارات.

الانقسام الخلوى (رودلف فرشاو)

عرف الأطباء منذ القدم أن الجسم يتكون من خلايا ولكن لم يتوصلوا من أين تجىء هذه الخلايا، ففى عام ١٨٥٨ اكتشف العالم الألمانى(رودلف فرشاو) أن الخلايا تأتى بالانقسام الخلوى، أى أن الخلية تنقسم إلى خليتين ثم يتكرر الانقسام إلى أربع خلايا وهكذا تتكون بلايين الخلايا، واكتشف (فرشاو) أن الجسم بدأ من خلية واحدة وهى الخلية المخصبة، كما ذكر أن كثيرًا من الأمراض ترتبط بحدوث تغيرات فى الخلايا، واستطاع فى تلك الفترة أن يصف الخلايا غير الطبيعية فى مرض سرطان الدم (اللوكيميا).

حبوب منع الحمل (روسل ماركر)

قام الطبيب المكسيكى (ماركر) بالكشف عن المواد الفعالة فى النبات والأعشاب، ومن خلال دراساته لخلاصة نبات اليام أدرك أن به مواد فعالة شبيهة بمفعول البروجستيرون (وهو هرمون أنثوى يتحكم فى عملية التبويض أى خروج البويضة من المبيض شهريًّا للتلقيح) وقد استعان بالطبيب الأمريكى (بنكس) الذى استطاع تجهيز الأستروجين من خلاصة اليام فى صورة حبوب.. واستكملت (سانجر) أبحاثها عن تأثير الحبوب على النساء الفقيرات فى بوسطن وأثبتت هذه الدراسات والتجارب فعالية الحبوب فى منع الحمل وكان ذلك عام ١٩٥٥ حتى أصبح هناك نوعيات كثيرة مختلفة من حبوب منع الحمل تصل نسبة نجاحها إلى قرابة ١٠٠٪.

مرض الملاريا (رونالد روس)

لاحظ العالم الإنجليزى (رونالد روس) أن انتشار الإصابة بالملاريا يكون فى المناطق المليئة بالمستنقعات والمياه الراكدة فأدرك أن البعوض المنتشر بتلك المستنقعات هو العامل

المعدى للإنسان حيث يقوم بنقل جرثومة ما إلى الجسم عن طريق لدغ الحشرات كما اكتشف أن البعوضة الأنثى هى التى تنقل المرض بينما لا ينقله الذكور حيث إنها تبحث عن الدم الذى يوفر البيئة المناسبة لنمو بيضها، فأدى ذلك إلى ردم المستنقعات وإبادة البعوض المعدى ومقاومة تبويضه وتكاثره.

الإشارات الحسابية (ريتشارد ويدمان)

نعنى بالإشارات الحسابية (+)،(-)، (=) وكان مفهوم الناقص فى القرون الوسطى (-) كان يكتب (mines) او moins فى اللاتينية اما الزائد (+) فعرف باسم بيو Pio أو P و..m وفى القرن الخامس عشر استخدم الألمانى (ريتشارد ويدمان) ولأول مرة الإشارة (+)، وبعدها الإشارة (-)، كما يرجع الفضل للإنكليزى (روبير ريكورد) الذى وضع إشارة (=) بعد مرور خمسين سنة على وضع إشارات الزائد والناقص، كما استعمل مواطنه (ويليام أوجترد) إشارة الضرب (×) .

التطعيم عن طريق الفم (سابين)

أول من ابتكر تطعيمًا يؤخذ عن طريق الفم وليس عن طريق الحقن هو الطبيب الأمريكى (ألبرت سابين) وذلك فى سنة ١٩٦١، وهو التطعيم ضد مرض شلل الأطفال، وعندما توصل الطبيب (سوك) لتطعيم مرض شلل الأطفال عن طريق الحقن استطاع تحقيق درجة عالية من الوقاية ضد المرض، ولكن ذلك التطعيم يتميز بعيبين : الأول أنه غير فعال ضد إحدى السلالات الثلاث للفيروس المسبب للمرض. وثانيًا: أنه يمنح الجسم مناعة ضد الإصابة لفترة محددة، ولذلك كان من الضرورى إعادة تكرار التطعيم على فترات منتظمة، وأراد سابين التغلب على هذين العيبين بالإضافة إلى توفير طعم يؤخذ عن طريق الفم وليس عن طريق الحقن، وفى عام ١٩٦٢ بدأ ظهور هذا التطعيم الجديد وشاع استخدامه على مستوى العالم.

عقار ستربتوميسين (سيلمان وكسمان)

كان (وكسمان) شغوفًا بفحص أنواع مختلفة من العفن بعد ما توصل (ألكسندر فملنج) لاكتشاف عقار البنسلين من نوع من العفن.. فوجد أن هناك عفنًا يقضى على أنواع البكتريا أى أنه بمثابة المضاد الحيوى مثل عقار البنسلين لكنه مختلف فهو يقتل

البكتريا المسببة لأمراض مختلفة مثل السل ومرض التيفود والتهاب السحايا، وهذه الأمراض لا يقضى عليها البنسلين، ورغم ظهور نوعيات عديدة فى وقتنا الحالى من العقاقير الحديثة إلا أن عقار (ستربتوميسين) لا يزال يستخدم لأغراض علاجية مختلفة مثل علاج مرض السل.

الجهاز العصبى (شارلز بيل ـ شارلز شير ينجتون)

توصل (شارلز بيل) إلى أن هناك نوعين من الأعصاب (نوع يختص بالحس Sensory) وآخر يختص بالحركة (Mator)، فالأعصاب التى تختص بالحس تنقل الإشارات إلى المخ وتجعله يحس بالإحساسات المختلفة كالإحساس بالألم، وهذه الأعصاب هى المسؤولة عن الرؤية وغيرها من الحواس.. أما الأعصاب المختصة بالحركة فهى التى تغذى العضلات وتجعلها تنقبض وتنبسط ولذلك فى حالة تلف هذه الأعصاب لا نقدر على الحركة وقد يحدث شلل.. كما درس بيل النخاع الشوكى ووظائف الأعصاب المتصلة به والانعكاسات العصبية المختلفة.

القوس والنشاب (شمال أفريقيا)

عرف الإنسان القديم القوس بعد أن استعمل رمى الرمح لفترة زمنية لكن أقدم رسم ظهر فيه استعمال الأقواس هو الرسم الذى عثر عليه داخل أحد الكهوف فى شمال أفريقيا وكان ذلك نهاية العصر الحجرى، ثم تطورت صناعة القوس فى مختلف أنحاء العالم فكانت منه الأصناف والأشكال الكثيرة والمتنوعة، وأصبح السلاح الأفضل فى الحروب لفترة زمنية طويلة. وتحول الإنسان القديم بواسطة القوس والنشاب إلى صياد ماهر حيث ساعده هذا على اصطياد الحيوانات السريعة.

جراحات نقل القرنية (صمويل بيجر)

استطاع الطبيب (صموئيل بيجر) إجراء أول حالة نقل قرنية لإعادة الإبصار ولكن ذلك لم يكن لإنسان بل كان لغزالة، وفى عام ١٩٠٦ استطاع الطبيب الألمانى (إدوارد زيرم) أن ينجح لأول مرة فى نقل قرنية من شخص لآخر، وبعد الحرب العالمية الثانية حدث تطور كبير فى تصنيع أدوات الجراحة فأصبح هناك إبر دقيقة وخيوط جراحية مناسبة لإجراء العمليات، وفى الوقت الحالى تعتبر جراحات نقل القرنية أكثر جراحات نقل الأعضاء شيوعًا، وقد ساعد الليزر على سهولة إجراء هذه الجراحات.

النقود (غرب آسيا الصغرى)

صنعت أول قطع نقود نقدية فى ليديا غرب آسيا الصغرى وذلك حوالى عام ٧٠٠ ق.م، وكانت تختم بختم الدولة الحديدى والختم يؤكد وزنها وصنعها، لكن أول استخدام حقيقى للنقود تم حين أصبح بالإمكان استبدال البضائع بالنقود وظهر فى القرن الثانى قبل الميلاد.. وانتشر هذا النظام سريعًا فى الإمبراطورية الرومانية وانتشر صكها من البرونز بكثرة، وفى القرن الأول الميلادى زادت نسبة الزنك فى صنع العملات وكذلك النحاس الذى أصبح يظهرها وكأنها ذهبية بكاملها.

الطيران بالبالونات (فرانسيسكو دى لانا)

اقترح هذه الفكرة (فرانسيسكو دى لانا) عام ١٧٦٠ وحملت سفينته الهوائية أربعة بالونات، وقد عمد (دى لانا) إلى أن يملأ بالوناته بغاز أخف من الهواء لأنه كلما كان الغاز أخف وزنًا كان أفضل، وفى عام ١٧٦٦ اكتشف العالم الإنجليزى (هنرى كافيتديش) العديد من خواص الهيدروجين ومنها وزنه الخفيف جدًّا وهنا شجع الفرنسى (مونتجو لفييه) وإخوته على القيام بالتجارب فوضعوا بالونًا من الهواء الساخن فارتفع فى الفضاء وكان ذلك عام ١٧٨٣، وهذا شجع البروفسور تشارلز والأخوان روبرت على تصنيع بالونهم الهيدروجينى.. ومن ذلك الحين أصبحت البالونات رياضة شعبية لاتزال تمارس حتى الآن.

الترام الكهربائى (فرانك جوليان)

تقدم (فرانك جوليان) بأول تصميم لخط ترام كهربائى عجلاتى شكلّ نواة الخط الأول لمسافة ١٧كم فى ولاية فرجينيا الأمريكية، وبعد مرور عشر سنوات أصبح يوجد حوالى ٤٠٠٠٠ ترام فى الولايات المتحدة الأمريكية، وما لبث أن انتقلت نماذج منه إلى أوروبا فكان نموذج سيمانس وهالك فى برلين، ونموذج أديسون فى منلوبارك، ومن ثم تطورت صناعة الترام الكهربائى إلى أن توصلت إلى الترامات المعاصرة مثل TGV الفرنسى الذى ينقل حوالى ٥٠٠٠٠ راكب كل يوم.

الأنسولين (فردريك بانتنج - تشارلز بست)

فى عام ١٩٢١ كان مرضى السكر يموتون مبكرًا بالملايين أو يعيشون بمضاعفات خطرة، وفى عام ١٨٨٩ استطاع بعض الباحثين الألمان الإمساك بأول خيط قادهم

للكشف عن سبب هذا المرض، فقد لاحظوا أن كلبًا ظهرت عليه الإصابة بمرض السكر بعد استئصال البنكرياس من جسمه، ومن هنا أدركوا أن هذا العضو (البنكرياس) يحتوى على هرمون ينظم مستوى السكر بالجسم وبدونه يرتفع السكر.. وفى عام ١٩٢١ استطاع العالمان (بانتنج وتشارلز) استخلاص الأنسولين من بنكرياس كلب وحقنه فى كلب آخر مشرف على الموت بسبب إصابته بارتفاع شديد فى مستوى السكر فقد أعاد له الحيوية والنشاط، أما الخطوة التالية فكانت تجربته على البشر.. وعلى مر السنين شاع استخدام الأنسولين عن طريق الحقن بصورة يومية لمرضى السكر فأنقذهم مما كانوا يعانونه من متاعب وآلام ومضاعفات خطيرة قادتهم إلى الموت.

التحليل النفسى (فرويد)

كان (فرويد) شغوفاً بحالة مرضية تدعى أنا كان يعالجها صديقه المنوم المغناطيسى (بروير) وكانت تعانى من أعراض هستيرية وقد نجح (بروير) فى علاج تلك المريضة بالتنويم المغناطيسى حين جعلها تتذكر وتحكى عن الأحداث المؤلمة التى ارتبطت بظهور الأعراض، فكان فى حديثها عما أخفته بأعماق نفسها سر شفائها، ولكن (فرويد) توصل لطريقة التحليل النفسى حيث يرقد المريض على أريكة أمام الطبيب ويحكى عن أى شيء يدور فى ذهنه، ويقوم الطبيب بالتركيز على الأحداث القديمة فى حياته وعن أمانيه التى لم تتحقق أو رغباته المكبوتة، وعندما ينجح الطبيب عن كشف هذه الرغبات المكبوتة وإبرازها أمام المريض يتحقق له جزء كبير من الشفاء.

الفيتامينات (فريدريك جولاند هوبكنز)

لم تكتشف الفيتامينات فى سنة واحدة وإنما ظلت تمثل شيئًا ناقصًا يبحث عنه العلماء لسنوات طويلة حتى وجدوه وعرفوه فأسموه (فيتامينات)، وجاء بعد ذلك الطبيب الإنجليزى (فريدريك جولاند هوبكنز) واكتشف من خلال تجاربه عام ١٩٠٦ أن هناك مواد معينة بالأغذية لا بد من توافرها لاكتمال استفادة الجسم مما يقدم له من الطعام، وأطلق عليها العوامل الغذائية الإضافية . لكن هذه الدراسات توقفت عند هذا الحد.. أما أول من أطلق على هذه المواد كلمة فيتامينات فكان العالم الكيميائى البولندى (كازيميرفنك) حيث استخدم كلمة Vitamin إختصار المصطلح . Vitalamin وفى عام ١٩٢٩ حصل هوبكنز على جائزة نوبل للطب لدوره الهام فى الكشف عن الفيتامينات.

المعلوماتية (فيليب درايفوس)

المعلوماتية هى علم المعالجة العقلانية عبر آلة أتوماتيكية للمعلومة المأخوذة بعين الاعتبار، وكمرتكز للمعارف والنتائج فهى تعنى إذن أعمال الحاسوب (الكمبيوتر) وما يؤديه من معالجات سريعة للمعلومات المجمعة التى ينبغى دراستها، فاستخدمت فى بادئ الأمر البطاقات المثقوبة، ومن بعدها البايت الذى اخترعه توكى وعام ١٩٤٦م، وتقاس قدرات الحواسيب عادة بالكيلو أوكتيت ورمزه KO كل واحد KO = 1024 أوكتيت والميغا أوكتيت Mo = 1024 KO .. والجيجا أوكتيت . Go = 1024 Mo

الأسبرين (فيليكس هوفمان - هينر يتش دريزر)

قام العالمان (هوفمان ودريزر) باستخلاص مادة حمض الساليسيليك من أوراق الصفصاف وتجهيزها للاستخدام فى صورة معدلة وقاما بتسمية هذه الحبوب باسم أسبرين . وكان والد هوفمان أول من استخدم هذا العقار حيث كان يعانى من التهاب بالمفاصل وأدى تناوله للأسبرين لتخفيف هذا الالتهاب وتسكين الألم، واستخدم هذا العقار لعلاج الروماتيزم والصداع وارتفاع درجة الحرارة.

فصائل الدم (كارل لاند ستينر)

لا يستطيع الأطباء إجراء أى عملية جراحية بدون توافر ثلاث أشياء وهى التخدير والتعقيم ونقل الدم.. ولذلك قام (كارل لاند ستينر) بإحدى التجارب وفيها خلط عدة عينات من الدم جمعها من أصدقائه ومنه شخصيًا ولاحظ أن هناك عينات تختلط مع أخرى بنجاح ولكن لا تقبل عينات أخرى الاختلاط مع غيرها حيث يؤدى خلطها إلى ظهور تكتلات بالدم، ومن هنا أدرك أن دماء الناس مختلفة وعرف أن أنواع الدم التى تقبل الاختلاط بعضها ببعض أى الأنواع المتوافقة هى التى تحمل نفس النوع من الأنتيجن، وبذلك توصل إلى وجود نوعين من فصائل الدم هما : B.A، وعندما جرب خلط عينة من دمه مع النوعين السابقين تم هذا الخلط بنجاح فأطلق عليهO أى أن هذه الفصيلة لا تحمل أنتيجينات.. ووجد هناك فصيلة أخرى من الدم تحمل نفس الأنتيجن المميز للفصيلة (A) ونفس الأنتيجن المميز للفصيلة (B) فأطلق عليها (AB) وبهذا توصل إلى وجود أربع فصائل للدم - A - B .O - AB.

جراحات نقل القلب (كريستيان بارنارد)

أول جراحة لنقل القلب قام بها الطبيب (كريستيان بارنارد) من جنوب أفريقيا عام ١٩٦٧ حيث نقل قلب فتاة حديثة الوفاة عمرها ٢٤ سنة إلى رجل مريض بالقلب عمره ٥٤ عاماً وعاش الرجل لمدة ١٨ سنة وتوفى متأثرًا بالإصابة بالتهاب رئوى.. وبالرغم من أن جراحات نقل القلب يمكن أن تمنح المرضى بحالات خطيرة بالقلب عدة سنوات إضافية من الحياة بإذن الله إلا أنه توجد ثلاث صعوبات تمنع انتشار هذه الجراحات وهى: عدم وجود القلب المناسب للنقل، وعدم جود المال الكافى لإجراء هذا الجراحة الباهظة التكاليف، ومشكلة رفض الجسم للقلب المنقول له . ولذا يضطر المرضى بعد هذه الجراحات لتناول عقاقير كيماوية لفترات طويلة ليتقبل الجهاز المناعى الجسم الجديد المنقول له.

محرك الاحتراق الداخلى (كريستيان هيجنز و دينيس بابن)

بدأت فكرة هذا المحرك فى أواخر القرن السابع عشر عندما قام (هيجنز) و(بابن) بإجراء تجارب على محرك يعمل بتفجير شحنة من مسحوق البارود، داخل أسطوانة بغية تحريك كباس داخلها، ولم تظهر أول آلة احتراق داخلى فعلية إلا فى عام ١٨٦٠ عندما أوجد المهندس الفرنسى إيتيان لينوار أول آلة ناجحة تعمل بالاحتراق الداخلى وهى تشبه المحرك البخارى الأفقى، وكانت هذه الآلة تعمل بإشعال مزيج من غاز الفحم والهواء داخل أسطوانة بواسطة شرارة.. وتم تطوير وتحسين المحرك حتى أصبح يعمل بالبترول، وفى عام ١٨٩٢ سجل الألمانى (رودلف ديزل) اختراعه لآلة تعمل بالبنزين والهواء.. وتدريجيًا تحسنت أوضاع السيارة ولا تزال.

الدم الصناعى (كلارك وجولان)

استطاع الباحثين الأمريكيين (كلارك) و(جولان) فى عام ١٩٦٦ غمر مجموعة من الفئران فى الماء الممزوج بمادة (فلوروكاربون) دون أن تختنق الفئران.. ومن خلال تلك التجربة استطاعا التوصل لبديل للدم وهو مادة فلوروكاربون. وتفسير ذلك أن جزيئات الفلوروكاربون تتشابه مع الدم فى كونها تمتص الأكسجين ولذا فإنها تمتص الأكسجين من الماء وتمد به دم الفئران حيث يمكنها البقاء حية لعدة ساعات رغم حرمانها من الحصول على الأكسجين مباشرة من الهواء الجوى.

عملية الهضم (كلود برنارد)

استطاع الطبيب الفرنسى (كلود برنارد) عام ١٨٥٧ الكشف عن جوانب عديدة من عملية الهضم وساعده فى ذلك متابعة عملية الهضم فى الحيوانات التى كان يقوم بفحصها وتشريحها.. فقد قام بتقديم غذاء خال تمامًا من السكر لحيوان تجارب وعندما فحص كبده وجد به كمية من السكر.. وبعدما غسله تمامًا من السكر ظهر السكر مرة أخرى فى اليوم التالى واستطاع برنارد أن يتوصل إلى أن مادة (الجليكوجين) تتحول فى الكبد إلى سكر، وتوصل أيضًا إلى أن البنكرياس يشارك فى عملية هضم الدهون، واستطاع برنارد كذلك تحديد مسار الطعام وبعض خطوات عملية الهضم والأعضاء المشاركة فى ذلك، وكان برنارد أول من وضع خريطة توضيحية للجهاز الهضمي.

التلغراف (كوك وهويتستون)

ابتكر كل من (كوك) و(هويتستون) جهازًا يحتوى على ستة أسلاك كهربائية تشغّل خمس إبر وترسل الإشارات الكهربائية خلال الأسلاك إلى ملفات كهربائية فتسبب انحرافًا للإبر، وكانت تلك الإبر مركبة على خط واحد فى منتصف شبكة من الحروف الهجائية بحيث يمكن تحديد حرف معين بتحريك أى إبرتين منها.. فطبق هذا الاختراع على خطوط السكك الحديدية أولاً ولمسافة ٢١كم وذلك عام ١٨٣٩ وقد عرف باسم تلغراف كوك وهويتستون.. وهكذا أخذ التلغراف يستعمل فى مجالات عديدة فأحدث ثورة هائلة فى وسائل الاتصال.

الجراحات الميكروسكوبية (كوماتسو وتاماى)

فى عام ١٩٦٨ استطاع الطبيبان (كوماتسو) و(تاماى) إجراء أول جراحة من هذا النوع استخدما فيها الميكروسكوب والإبر والخيوط الدقيقة وأدوات حديثة لشفط الدم من مكان الجراحة.. وكانت تلك الجراحة عبارة عن إعادة إصلاح وتركيب إصبع إبهام قطع فى حادث.. ونجحت تلك الجراحة وكانت البداية لإجراء جراحات دقيقة من هذا النوع.

الحاسوب (الكمبيوتر) (كونراد زوس)

كانت أول محاولة لوضع الحاسوب عام ١٩٣١م على يد المهندس الألمانى (كونراد زوس) أما الحاسوب الإلكترونى فقد قام أمريكيان من مدرسة مور للبحث لوضعه

فحققا ذلك عام ١٩٤٦م وعرف باسم الإنياك Eniac . وترجع كلمة حاسوب إلى البروفسور (بيريت) من كلية الآداب الفرنسية وذلك عام ١٩٥٥م وهى تعنى كلمة (منظم) وتعنى تنظيم أعمال الناس، ولا تزال بنشاطاتها تشمل كل نواحى الحياة.

اضرار التدخين (كويلر هاموند دانيال هورن)

ظل التدخين لسنوات طويلة أمرًا عاديًا لم يتوقع أحد تسببه لمشاكل صحية خطيرة، ومع مرور الوقت اكتشفت بعض أضرار التدخين تدريجيًا وخاصة منذ الحرب العالمية الأولى حيث زادت حالات الإصابة بسرطان الرئة، وصار من الواضح وجود علاقة قوية بين التدخين والإصابة بهذا المرض، أما أول دراسة واسعة كشفت أضرار التدخين المؤدية لسرطان الرئة ولأمراض القلب فقد قام بها الطبيبان الأمريكيان (هاموند) و(هورن) وذلك عام ١٩٥٨، وأثبتت نتائج تلك الدراسة أن التدخين يعد سببًا قويًا للموت المبكر بسبب الإصابة بمرض القلب أو بسرطان الرئة.

التدليك الخارجى للقلب (كوينهوفن)

اعتقد (كوينهوفن) أن عمل عدة دفعات بباطن اليد على الصدر بشكل منتظم قد يحفز القلب على إعادة النبض من جديد، وجرب هذه الطريقة على قط توقف قلبه عن العمل وكانت المفاجأة استعادة قلب القط النبض مرة أخرى وقام بعدة تجارب على حيوانات أخرى فوجدها طريقة فعالة لاستعادة النبض للقلب مرة أخرى، وفى عام ١٩٢٨ نشر (كوينهوفن) نتائج هذه الدراسة وأطلق على هذه الطريقة المنقذة للحياة (التدليك الخارجى للقلب)، ومنذ ذلك الحين انتشر استخدام هذه الطريقة لإنقاذ المصابين.

ارتجاج المخ (لانفرانس)

اهتم الجراح (لانفرانس) بتشخيص إصابات الرأس والمخ حيث يعتبر أول من استخدم تعبير ارتجاج المخ ـ والذى لا يزال يستخدم حتى الآن ـ لوصف الحالات التى يحدث فيها هزهزة للمخ بسبب حادث سقوط أو ارتطام شديد للرأس مما يؤثر على بعض وظائف المخ فقد تختل الرؤية ويضطرب الحديث وقد يَحدث ضعف فى الذاكرة، وفى عام ١٣٠٠ استطاع أن يحقق نجاحًا فى علاج وتشخيص إصابات الرأس فاستخدم عملية التربنة لعلاج كسور الجمجمة.

مرض الإيدز (لويس مونتاجنى)

فى عام ١٩٨١ لاحظت الهيئات الصحية فى الولايات المتحدة أن هناك أعدادًا متزايدة من الموتى بسبب الإصابة بمرض نادر غريب غير معروف المصدر وأن أغلب هؤلاء الضحايا من الشواذ جنسيًّا.. وظهر المرض على المرضى الذين يجرى لهم نقل دم وبعض مدمنى المخدرات، وفى عام ١٩٨٤ استطاع فريق من الباحثين الفرنسيين يرأسهم الطبيب (لويس مونتاجنى) التوصل هذا إلى الفيروس وعزله وأطلقوا عليه اسم (فيروس الإيدز) أى (نقص المناعة)، ومازال مرض الإيدز مرضًا مخيفًا مفزعًا لأن الإصابة به تعنى الموت فلم يتوصل حتى الآن إلى علاج له أو تطعيم.

فيروس السيدا (لوك مونتانيه)

اكتشف فيروس السيدا الدكتور (لوك مونتانى) فى معهد باستور وذلك عام ١٩٨٣ وفى عام ١٩٨٦ ظهر فيروس آخر للسيدا تمكن من عزله عرف هذا الفيروس باسم HIV2، وظهر بشكل أساسى فى أفريقيا، وفى عام ١٩٨٧ نشرت مؤسسة باستور المعلومات الكافية حول فيروس HIV2 وفى عام ١٩٩٠ توصلت الدراسات الوراثية للفيروس إلى الكشف عن وجود خمس أصول أو مصادر وكلها تؤثر على تطور المرض وفى عام ١٩٩٢ بدأ احتمال وجود فيروس ثالث للسيدا ولكن تأكيد هذا الخبر لم يحصل حتى الآن.

آلة بذر الحبوب (لوكاتيلى)

كانت الطريقة التقليدية لبذر الحبوب تتم بنثرها باليد على الأرض وتحرث ثم تترك موسمًا كاملاً من غير زرع.. ولكن هذه الطريقة كانت غير مجدية لأن الطيور كانت تأكل العديد من الحبوب فأخذ الإنسان يفكر بطريقة أفضل لبذر الحبوب، ففى عام ١٦٦٩م وضع (ورليدج) آلة بذر الحبوب وأيضًا قام (لوكاتيلى) باختراع آلة لبذر الحبوب ذات ملعقة تتصل بمحراث أسبانى وكان صندوق البذور مقسمًا إلى قسمين : أحدهما يحمل البذور، والآخر فيه فتحة لنثر الحبوب. ومن هنا تم تطوير آلة بذر الحبوب على يد كل من (كوك) عام ١٧٨٢م و(بلدوينه وولز)، ومع حلول العام ١٨٦٠م توصل العلماء إلى تصميمات حديثة تؤدى إلى دفع الماء مع الحبوب فى الوقت نفسه.

الجراثيم المسببة للأمراض (لويس باستير)

اكتشف (لويس باستير) علاقة البكتريا والجراثيم بالأمراض بالصدفة عام ١٨٥٧ عندما كلف ببحث مشاكل فساد (البيرة والخمور) فتوصل من خلال هذا البحث إلى أن هناك كائنات دقيقة أو جراثيم تؤدى إلى عملية التخمر مما يغير من مذاق المشروبات، وتوصل إلى أن فساد الألبان هو نتيجة هذا التخمر الذى تحدث هذه الجراثيم، وتوصل إلى أن هذه الجراثيم موجودة حولنا فى الهواء فى كل مكان وأنها تسبب العدوى، واكتشف أيضًا أن الألبان تعد مصدرًا هامًّا للعدوى بالجراثيم وخاصة المسببة لمرض السل ومرض التيفود . ولا شك أن اكتشافات باستير غيرت الكثير من المفاهيم الطبية فى ذلك الوقت.

التطعيم ضد المرض (لويس باستير)

استطاع العالم الفرنسى (لويس باستير) عام ١٨٨١ التوصل لفكرة التطعيم ضد المرض، وقد اعتمد فى تجهيز التطعيم على حقن سلالة ضعيفة منهكة بالبكتريا المسببة للمرض ذاته، والمراد من ذلك توفير الوقاية ضده مما يؤدى إلى تولد أجسام مضادة بالجسم ضد الإصابة بنفس هذا المرض، وقد حقق هذا النوع من التطعيم فعالية عالية وكان آمنًا بدرجة كبيرة وبدأت تجارب باستير على الدجاج حيث لاحظ أن الدجاج الذى حقن بميكروب الكوليرا المنهك الضعيف لم يصب بالعدوى.. وبعد توصل باستير للتطعيم الآمن باستخدام سلالات ضعيفة منهكة من البكتريا استطاع العلماء توفير تطعيمات أخرى لأنواع كثيرة من الأمراض مثل: الدفتيريا، شلل الأطفال، والحصبة وغيرها.

البكتريا (لويس باستير)

هو أكبر العلماء الفرنسيين شهرة وأحد أعظم العلماء فى العالم بسبب اكتشافاته فى مجال الطب والكيمياء، وقد تمكن من اكتشاف الدواء المناسب لعدد من الأمراض مثل جدرى الماء والكلب، كما اكتشف لقاحًا ضد مرض الجمرة الخبيثة القاتلة، وقد وجد باستير أن فساد الحليب ناجم عن وجود الجراثيم (البكتريا) وأكد أن التخلص من هذه البكتريا يمكن بتعرض الحليب إلى درجة حرارة معينة، وأيضًا ساعد باستير على كيفية المحافظة على أصناف الطعام باكتشافه لطريقة التخلص من الجراثيم بالإضافة لاكتشافه الدواء

لمختلف الأمراض وكان يعتبر باستير مثل الملاك الذى خفف من معاناة وبؤس الإنسانية باكتشافاته.

حروف الطباعة للمكفوفين (لويس برايل)

أصيب لويس برايل فى عينه أثناء لعبه بإحدى الأدوات المستخدمة فى خياطة الجلد، ثم فقد عينه الثانية بعد ذلك بوقت قصير فأصبح مكفوف العينين، ومنذ ذلك الوقت التحق بمدرسة للمكفوفين، وقام أحد الجنود المتقاعدين بتعليمه القراءة بمساعدة الحروف النافرة أثناء دراسته لكن لويس شعر بنقص فى هذه الحروف فراح يفكر لاختراع حروف للمكفوفين على شكل نقاط نافرة يستطيع المكفوفين من خلالها تحسسها بأصابعهم وقراءتها، وصار كثير من الكتب والمجلات متوفرة بهذا النوع من الطباعة للمكفوفين.. وأصبحت طريقة برايل فى القراءة والكتابة، هى طريقة كتابة معروفة مع مرور الزمن، وسيبقى العالم مدينًا له لفتحه آفاقًا جديدة لزملائه المكفوفين.

الكورتيزون (لويس ساريت)

أول من اكتشف الكورتيزون هو العالم الكيميائى الأمريكى (لويس ساريت) وهذا فى عام ١٩٤٤.. وجاء بعد ذلك عالمان أمريكيان هما (فيليب هنش) و(إدوارد كندل) عام ١٩٤٨ فاستخدما الكورتيزون لعلاج حالات مرضية معينة أهمها التهاب المفاصل والروماتويد، وقد حقق هذا النوع من المعالجة نجاحًا كبيرًا واستطاع تخفيف آلام أعداد كبيرة من المرضى . ولكن يجب أن نعرف أن استخدام الكورتيزون له أضرار جانبية قد تكون شديدة فى حالة استخدامه لفترات طويلة مثل الإصابة بمرض السكر وارتفاع ضغط الدم والإصابة بالسمنة وحدوث هشاشة العظام.

الطائرة الهليوكوبتر (ليونارد و دى فنشى)

أول من رسم هيكل للطائرة الهليوكوبتر هو (ليوناردو دى فنشى) عام ١٤٨٠م، كما ساهم الإيطالى (فور لانينى) فى بناء جهاز مماثل بمحرك على البخار، وقد تم الإقلاع بها لأول مرة عام ١٩٠٧م مع قبطانها الفرنسى (بول كورونو) وقد بلغ وزنها ٢٦٠كج. أما أول طيران بالهليوكوبتر فقد حدث عام ١٩٢٤م وذلك فى فرنسا.. وقد نالت الهليوكوبتر (لوبل) أول ترخيص بالنقل المدنى عام ١٩٤٦م، وكانت أول هليوكوبتر بمفاعل فى العالم عام ١٩٥٣م وهى تحمل الاسم (دجن ١٢٢١) ووزنها ٣٦٩كجم.

المولد الكهربائى (دينامو) (مايكل فاراداى)

درس (فاراداى) الفيزياء والكيمياء وقام بالإشراف على دراسته العالم (هومفرى دافى). وقد رأى أنه عندما يمرر تيار كهربائى عبر سلك ما، فإن مجالاً مغناطيسيًا يتشكل حوله.. وإذا وضع مغناطيس بالقرب من السلك فإنه سيتأثر بالكهرباء المارة بالسلك، كما وجد فاراداى أن المغناطيس يتأثر بالكهرباء عندما نحركه حول السلك الذى تمر فيه الكهرباء وقام بتركيب أول مولد (دينامو) استنادًا إلى هذه التجربة وهذه المعرفة.. ومن هنا رأت الحكومة البريطانية أن تمنحه رتبة فارس لاختراعه هذا، وبسبب أبحاثه هذه فى الكهرباء تم اكتشاف الأشعة السينية (X) والإذاعة المرئية والتلفزيون وتطبيقات كهربائية أخرى.

جراحات الليزر (مايمان)

فى أوائل الستينيات من القرن العشرين استطاع عالم الفيزياء الأمريكى (مايمان) ولأول مرة فى التاريخ تكوين جهاز لاستخدام أشعة الليزر فى الجراحة، وفى عام ١٩٦٤ استخدم الطبيب الأمريكى (فيرنون إنجرام) ولأول مرة فى التاريخ جهاز أشعة الليزر فى إجراء عمليات جراحية بالعين.. واليوم أصبح استخدام الليزر فى مجال الجراحة شائعًا بدرجة كبيرة وخاصة فى جراحات العين التى تحتاج إلى دقة وسرعة وخصوصًا جراحات انفصال الشبكية، وبذلك صار استخدام الليزر ينافس استخدام المشرط الجراحى.

الموازين (مصر وبلاد ما وراء النهرين)

ظهرت الموازين فى حوالى عام ٥٠٠٠ق.م، وبدأ استخدامها بالفعل فى عام ٣٠٠٠ق.م فى كل من مصر وبلاد ما بين النهرين، وفى عام ٢٠٠٠ق.م ظهرت أنواع عديدية من أشكال الميزان كما تنوعت الأوزان المستخدمة من النحاس والحديد والحجر. وقد حسّن العلماء العرب خلال الحضارة الإسلامية الموازيين، كما اتجهوا نحو وضع الموازين الحساسة لوزن المعادن الثمينة فكان ذلك بمثابة طريق فتح أمام العلماء فى الغرب لتحسين أوضاع الموازين الدقيقة.

المدفع (ميتز)

استخدم البارود فى الصين وهى مادة قابلة للانفجار وفى القنابل، ولم تذكر المراجع أى استخدام للمدفع فى الصين قبل عام ١٢٧٤م.. وفى أوروبا استخدم البارود قبل عام

١٣٠٠م، بينما لم ترد أول إشارة إلى المدفع إلا عند (ميتز) عام ١٣٢٤م.. وفى العام نفسه صنع (والتر دو ميلميث) مدفعًا للملك إدوارد الثالث استخدمه فى معركة ضد الفرنسيين والإسكتلنديين.. وصنع مدفع (جينت) الضخم عام ١٣٨٢م وبلغ وزنه ١٣ طنًا وطوله نحو خمسة أمتار ويطلق قذيفة تزن ٧٠٠ رطلاً.. ويعتبر المدفع قد نشأ فى كل من الصين وأوروبا، ولم تظهر المدافع فى الحضارة الإسلامية.

العدسات اللاصقة (نرومان بير)

ظهرت فكرة استخدام عدسات لاصقة عام ١٨٨٧ على يد الطبيب الإنجليزى (نرومان بير) حيث قام بتجهيز عدسات من الزجاج كانت تغطى العين بأكملها أى تغطى القرنية وبياض العين ولذلك كانت وسيلة غير مريحة ولم تلق قبولاً من الناس، وفى عام ١٩٣٦ استخدمت مادة لينة فى صنع العدسات لكنها لم تكن مريحة بدرجة كافية، ولكن أول عدسات لاصقة مريحة وسهلة الوضع والخلع ظهرت عام ١٩٥٦ وصممها الطبيب الإنجليزى ـ تورمان بير ـ وأقبل كثير من الناس فى ذلك الوقت على استخدامها.

الغدة النخامية (هارفن كوشنج)

بعدما ظهر علم التشريح واستطاع الأطباء التعرف على تركيب جسم الإنسان اتضحت تدريجيًّا وظائف أعضائه المختلفة ولكن ظلت بعض الأعضاء غير معروفة الفائدة لفترة طويلة ومنها الجزء الذى يرقد بقاعدة الجمجمة أسفل المخ المسمى بالغدة النخامية. لقد عرف الأطباء بعض الفوائد لهذه الغدة مثل إفراز هرمون يسمى (أوكستيوسين) الذى يحث الرحم على الانقباض أثناء عملية الولادة، وقد توصل الطبيب الأمريكى (هارفى) من خلال دراسته لنشاط هذه الغدة عند الكلاب ودارساته للحالات الشاذة للنمو عند الإنسان كحالات القصر الشديد وحالات فرط النمو وعرف أن الغدة النخامية تتحكم فى عملية النمو من خلال إفراز هرمون النمو Grawth Harmone واكتشف أيضًا أن هذه الغدة تسيطر على نشاط باق الغدد الصماء بالجسم من خلال إفراز كيماويات معينة ولذلك أطلق عليها تسمية (المايسترو).

الميكروسكوب الإليكترونى (هانز بوس، ماكس كنول، وارنست روسكا)

اخترع الألمانى هانز بوش أول نظرية للميكروسكوب الالكترونى وذلك عام ١٩٢٦م ثم حسن هذا الاختراع كل من ماكس كنول وإرنست روسكا وذلك عام ١٩٢٨م

فتوصلا عام ١٩٣٣م إلى صنع أول ميكروسكوب الكترونى عملاق، وقد نال روسكا جائزة نوبل ١٩٨٦م مع روهرر لاختراعهما هذا الميكرسوكب وقد استخدمت مختبرات زيورخ عام ١٩٨٠م هذا النوع من الميكروسكوبات، حيث أتاح تمييز ومراقبة وفحص سطح عينة ذرة بذرة مع تأمين الحصول على معدل تكبير يفوق المئة مليون مرة.

التلسكوب (هانز ليبرش)

أول من اخترع التلسكوب عندما قام الهولندى (هانز لبيرش) بتصنيع أول تلسكوب وذلك عام ١٦٠٨.. مما جعل (جاليليو) يبدأ فى صناعة النظارات الخاصة بالرؤية حيث كان بإمكان التلسكوب أن يكبر الصورة ٣٠ مرة.. وتطورت التلسكوبات جميعها مع الزمن.. وقد نجح هرشل فى مراقبة الأجسام الخاصة بواسطة التلسكوب الانعكاسى الذى صنعه.

الميكروسكوب (هانز وزاخارياس)

اخترع المجهر أو الميكروسكوب الهولنديين (هانز وزاخارياس جاتسن)، وكان هذا المجهر عبارة عن أنبوبة قطرها بوصتان وطولها حوالى ١٨ بوصة تضم عدسة محدبة مفردة عند كل من طرفيها وتُحمل باليد، وقد ساهم (جاليليو) فى انتشار هذه الآلة خلال النصف الأول من القرن السابع عشر، ولكن أهمية الآلة لم تبدأ إلا بعد عام ١٦٦٥ م، وفى خلال القرن ١٨ لم يحدث سوى تغير طفيف فى تصميم الميكروسكوب دون أن يطرأ تحسن فى قوة التكبير، فظهر ميكروسكوب مارتن عام ١٧٧٠ الذى عرف باسم الميكروسكوب العالمى الجديد وهو عملى فى الاستخدام، وفى عام ١٨٣٠ تحسنت العدسة نتيجة جهود ليستر الذى اخترع العدسة فأمكن مشاهدة التفاصيل الدقيقة للأجسام.

المعالجة المثيلة (هاهنمان)

اهتم (هاهنمان) بالتوصل إلى علاجات أخرى حديثة لشفاء المرضى فتوصل إلى فكرة المعالجة المثيلة وطورها وجرب بنفسه كثيرًا من المواد التى استخدمها فى العلاج، وهناك أمثلة للعلاج بهذا الشكل تتم فى حياتنا العملية دون أن نتنبه لحقيقة مفعولها مثلما اعتاد الكثيرون منا على تناول البصل كعلاج أثناء نزلات البرد، فالحقيقة أن مفعول البصل يؤدى إلى أعراض مشابهة لأعراض نزلات البرد ولذا فإن البصل هو أحد عقاقير (المعالجة المثيلة).

الهستامين (هنرى ديل)

فى عام ١٩١٠ استطاع الطبيب الإنجليزى (هنرى ديل) أن يكتشف مادة الهستامين بالصدفة لكنه لم يعرف أنها سبب حدوث أعراض الحساسية، وفى بداية الخمسينيات من القرن السابع استطاع الطبيب الفرنسى (دانيال بوفيه) الباحث بمعمل باستير فى باريس تحضير عقاقير مضادة للهستامين أدت إلى تخفيف أعراض الحساسية التى كان يعانى منها الكثيرون على مستوى العالم.

الطائرة المائية (هنرى فابر)

الطائرة المائية التى تعرف باسم Hydrauion قام بتصميمها الفرنسى (هنرى فابر)، وهى تشبه فى شكلها نموذج البطة مع شراع ومجموعة المسير من الجهة الخلفية، وقد تطورت الطائرة المائية بعد ذلك فى كل من فرنسا والولايات المتحدة الأمريكية حيث وضع كل من (دنهو) و(كورتيس) على التوالى الطائرة المائية مع هيكل كامل لها.

صناعة السيارات (هنرى فورد)

يعود الفضل لصناعة السيارات إلى العالم الأمريكى (هنرى فورد) وقد اخترع هذا العالم أول سيارة تسير بالبنزين كوقود لها عام ١٨٨٦ مما شكّل ثورة فى المجال الصناعى، وقد أسس عام ١٩٠٣ شركة للمحركات تسمى (فورد) فى ديريون فى ولاية ميتشيجان.. وفى عام ١٨٩١ عمل فى شركة أديسون الكهربائية وأنتج عام ١٨٩٦ أول سيارة تسير بالبنزين وبمحرك تبلغ قوته أربعة أحصنة.

القارب البخارى (هنرى بل)

ينسب البعض فكرة اختراع القارب البخارى إلى (هنرى بل) وهذا ليس مؤكدًا فقد صنع قاربًا بخاريًّا له مجاديف أطلق عليه اسم كوميت واستخدمه لنقل الركاب عبر نهر كلايد فى إسكوتلندا، وأخذت فكرة تطوير القارب البخارى على يد كثير من المخترعين مثل الأمريكى (سير جيمس رامزى) حيث قام باختراع مركب بخارى بطريقة الدفع النفاث.. وأيضًا (شارلوت رانداس) الذى قام بتصميم أول مركبة بخارية عملية، وأيضًا قام فولتون وهو من فرنسا بعمل القارب المعروف باسم (كليرمونت) ونقل به الركاب عبر نهر هدسرن، ومنذ ذلك الحين أصبحت المراكب بخارية وانتشرت بكثرة.

علم الأجنة (هيرو ينموس فابريسيوس)

ظلت فترة النمو التى يقضيها الجنين فى بطن أمه ابتداءً من حدوث الحمل وحتى الولادة فترة مجهولة.. حتى قدّم الطبيب الإيطالى (هيروينموس فابريسيوس) جوانب هامة لنمو الجنين داخل الرحم من خلال دراساته وأبحاثه على الحيوانات.. وأصدر أول كتاب فى علم الأجنة Embryalagy والذى اعتبر بداية لظهور علم جديد فى الوسط الطبى.

الحمى الصفراء (والتر ريد)

اكتشف العالم الكوبى (والتر ريد) أن الحمى الصفراء ناتجة عن لدغ حشرات طائرة مثلما تحدث الإصابة بالملاريا، فقد قام (ريد) بتعريض نفسه شخصيًّا ورفاقه للدغ الحشرة المشتبه فى تسببها للحمى الصفراء وأدى ذلك إلى إصابته ورفاقه بالمرض ووفاة أحدهم.. وبذلك أصبح من المؤكد أن مرض الحمى الصفراء ناتج عن التعرض للدغ حشرة معدية تسمى (إيدس إيجبتى) تقوم بنقل جرثومة المرض إلى جسم الإنسان، وتظهر أعراض الإصابة بالحمى الصفراء فى صورة حدوث ارتفاع شديد فى درجة الحرارة مصحوب بقيء أسود واصفرار للجلد والعينين، وقد يموت المريض بسبب العدوى الشديدة.

الآلات الحاسبة (ويلهلم سيكارد)

اكتشف الألمانى (ويلهم) الآلة الحاسبة وذلك عام ١٦٢٤م.. أما الباسكالين فقد اكتشفها (بلاز باسكال) وهى آلة للحسابات العددية عام ١٦٤٢م وتعتبر هذه البداية لتطور الآلة الحاسبة الحديثة.. وقد تم اختراع حاسبة مبرمجة وضعها (هاوارد أيكن) عام ١٩٤٤م.. وأول حاسبة إلكترونية وضعها (جون موكلى) عام ١٩٤٦م.. وكانت أول حاسبة إلكترونية للجيب وضعها فريق أمريكى عام ١٩٧٢م.

الطب الإشعاعى (ويلهلم كونراد رونتجن)

اكتشف الألمانى (رونتجن) أشعة (X) عام ١٨٩٥، وانتشر استخدام الأشعة فى الطب بشكل مذهل، واستخدم الإشعاع لأهداف علاجية فأصبح بذلك اختصاصًا مستقلاً عن التشخيص بالتصوير الإشعاعى وذلك عام ١٩٣٤ عندما اكتشفت (إيرين جوليو كورى) بالاشتراك مع زوجها (فريدريك جولو) (الإشعاعية الاصطناعية) فكانت الآلة الأولى

التى تتيح إمكانية الحصول على إشعاعات قادرة على شفاء تورمات عميقة نسبيًا وهى تتغذى بتيار كهربائى قوته ٢٥٠,٠٠٠ فولت، وقد انتشرت هذه الطريقة بسرعة لكنها أهملت تدريجيًا ابتداءً من العام ١٩٥٦ م وحلت مكانها تقنية قنبلة الكوبالت.

أشعة إكس (ويلهيلم كونراد رونتجن)

اكتشف هذه الأشعة العالم الألمانى (رونتجن) بمحض الصدفة عندما كان يختبر أشعة الكاثود الصادرة بإمرار تيار كهربى داخل أنبوب زجاجى مغطى بورق مقوى فلاحظ تكون ظل صورة على الورق وأطلق رونتجن اسم (إكس) على هذه الأشعة الغامضة التى كونت الصورة .. وقد وجد أنها تنفذ خلال الخشب والمطاط وكتلة من الورق تبلغ ١٠٠٠ صفحة كتاب لكنها تنفذ خلال الرصاص، وكان استخدام أشعة إكس فى البداية يقتصر على الكشف عن العظام وفحص الرئتين ولكن فى فترة لاحقة أصبح من الممكن الكشف عن أعضاء عديدة بالجسم باستخدام أشعة إكس مع الصبغة والتى تعطى ظلالاً توضح صور الأعضاء.

مرض السرطان (ويلهيلم ولدير هارتز)

عرف الأطباء مرض السرطان قديمًا جدًا أكثر مما قد نتصور فبالرجوع إلى أواخر القرن الثامن عشر نجد أن أكثر من طبيب ذكر حدوث أورام ناتجة عن تكاثر الخلايا، وفى عام ١٨٦٧ استطاع الطبيب الألمانى (ويلهيلم ولديرهارتز) أن يصف بشكل صحيح ودقيق كيفية نشوء السرطان فذكر أنه يحدث عندما تنقسم الخلايا بصورة شاذة مفرطة وذكر أن هناك أورامًا ثانوية تتكون عندما تمضى الخلايا السرطانية مع تيار الدم وتستقر بمواضع أخرى مما يزيد بالتالى من خطورة السرطان، ولذا كان يرى أنه يجب علاج السرطان فى وقت مبكر قبل انتشاره خارج موضع الإصابة.

الترانزستور (ويليام شوكلى)

قام العالم الفيزيائى (ويليام شوكلى) باكتشاف مادة شبه موصلة وهى الجرمانيوم.. وقد قام العالم (والتر براتين) بإجراء تجربة فتبين أنه باستطاعته الحصول على نتائج أفضل فى حال حدوث التلامس على سطح شبه الموصل فعلاً، وقد كان لهذه المعرفة مع اكتشاف أشباه الموصلات سبب فى مزيد من الإلكترونيات والفجوات (فراغات الإلكترونات) مما

أدى إلى اكتشاف الترانزستور ذى نقطة التلامس الواحدة.. وهكذا توجد نقطتا توصيل للترانزستور: نقطة المُشعّ، والمجمع اللذين يتصلان بوحدة الجرمانيوم التى تثبت على الإلكترون، وهكذا حقق الترانزستور انتصارًا كبيرًا فى علم الإلكترونيات خاصة بعد أن وضع شوكلى فكرة الترانزستور ذى الوصلة التى تحتوى على نوعين من مواد أشباه الموصلات حيث يتم توصيلهما معًا.. وهكذا تم التوصل إلى الترانزستور الذى نعرفه اليوم فأثبت فعالية كبيرة فى العمل بأجهزة الراديو، ولكن هذا الاكتشاف العظيم لم يحظ بإنتاج عظيم إلا بحلول عام ١٩٥٥م حين ظهرت باكورة الإنتاج بكميات وفيرة تكفى لتلبية حاجات الجماهير.

الدورة الدموية (ويليام هارفى)

اكتشف هارفى الدورة الدموية وقد توصل من خلال تجاربه إلى أن الدم يدور داخل الجسم من القلب وإلى القلب وأن هذا الدوران يصحبه حدوث نبضات القلب فكان يقوم فى بعض التجارب بحقن الحيوانات بصبغة ثم يقوم بتشريحها وتتبع مسارها مع تيار الدم واستطاع من خلال التجارب التوصل إلى أن عضلة القلب مقسمة إلى نصفين: أحدهما يضخ الدم إلى سائر أنحاء الجسم وهو النصف الأيسر، والآخر يضخ الدم العائد إليه من الجسم إلى الرئتين لتنقيته من غاز ثانى أكسيد الكربون وتزويده بالأكسجين.

الفضاء (يورى جاجارين)

يعد (يورى جاجارين) أول مَن طار إلى الفضاء، وقد قام بهذه الرحلة الفضائية النموذجية على متن سفينة الفضاء (فوستوك) التى انطلقت إلى الفضاء من قاعدة فى قازاخستان عام ١٩٦١ الساعة التاسعة وسبع دقائق صباحًا، وقضى (جاجارين) مئة وثمانى دقائق فى الفضاء على ارتفاع يبلغ ٣٤٠كم عن الأرض وبسرعة وصلت إلى ٢٨٠٩٠كم/ ساعة، وقد قام بدورة واحدة حول الأرض استغرقت (٨٩٠٣٤) دقيقة.

المركب المغناطيسى (يوشير وساجى)

أول من اخترع هذا المركب اليابانى (يوشير وساجي) وهو عالم فيزياء، ولقد تم صنع أول مركب بدفع مغناطو ـ هيدروديناميك.. فى عام ١٨٩٢ فى مدينة كوب اليابانية ولا

توجد فيه أى أشرعة فهو مجهز بنظام دفع يعمل بفضل المغناطيس الموصل الموضوع على طول الهيكل.. ويحدث مجالاً مغناطيسيًا قويًا فى ماء البحر والموصل الجيد للكهرباء.

العلاج بالإبر الصينية

لا نعرف بالتحديد متى اكتشفت طريقة المعالجة بالإبر الصينية ولا نعرف صاحب هذه الفكرة ولكنها طريقة قديمة جدًا ترجع إلى حوالى ٤٥٠ سنة قبل الميلاد حيث جاء ذكرها فى أقدم كتاب طبى صينى معروف وهو مرجع الطب والذى يسمى بالصينية (Nei Ch) ووضع حكماء الصين خريطة لمناطق الوخز بالإبر الصينية للتأثير على طاقة الجسم بلغ عددها ٣٦٧ نقطة، ويتركز بالأذن وحدها ما يزيد على ١٠٠ نقطة يمكن وخزها بالإبر الصينية لأغراض علاجية مختلفة.. وطريقة العلاج بالإبر الصينية لا تزال قائمة حتى الآن وتزداد بالانتشار فى دول الغرب وتستخدم لعلاج السمنة وعلاج عادة التدخين وعلاج الحساسية.

اكتشاف الزجاج

توصل أهالى بلاد ما بين النهرين (دجلة والفرات) عام ٢٠٠٠ ق.م إلى أن خليطًا من رمال السيليكا ومادة قلوية مثل الصودا أو البوتاس ينصهر عند تسخينه تسخينًا شديدًا ويتحول إلى سائل يمكن الحصول على الزجاج منه، وبقيت هذه الصناعة بدائية حتى القرن الثانى قبل الميلاد حين استخدم شعب بلدان الشرق الأوسط طريقة النفخ لأول مرة.

الشراع

شهد المؤرخون أن للمصريين القدامى باعًا فى مجال الإبحار بتسخير قوة الرياح وذلك عن طريق وجود قوارب بها أشرعة.. وقد وضع المصريون القدامى الشراع على صار يتألف من عمودين خشبيين يتصلان من الأعلى ويتباعدان من الأسفل، ويتألف الشراع ذاته من حصيرة من ورق البردى تتصل حافتها العليا بطرق عارضة (الصارى) الشراع المفرد، ويتم الكَرّ بواسطة حبال تصل بين قمة الصارى وأسفله تتولى رفع الشراع وخفضه.

صهر المعادن

بدأت عملية صهر المعادن منذ نحو سبعة آلاف سنة فبدأ الإنسان صهر المعادن من خاماتها.. فالقطع النحاسية كانت تستخدم فى صناعة الحلى وكانت تعالج بالطرق والثنى،

فعرف الإنسان أن النحاس يصبح هشًا نتيجة طرقه لكنه أدرك أن بإمكانه إعادة طرقه مرة أخرى بعد تسخينه حتى الاحمرار.. وتم التعرف على عمليات الصهر بعد اكتشاف النار بكثير فيتم صهر النحاس بواسطة عدد كبير من الرجال ينفخون فى النار من خلال قصبات وبعد التبريد يصب النحاس فى قوالب لها شكل الكتلة أو يتم صبه فى سبائك على أشكال أخرى، وانتقل الإنسان من صهر النحاس إلى صهر الفضة والذهب، وهكذا بدأت صناعة المجوهرات فى مصر وبلاد ما بين النهرين، وعلى هذا المنوال تمت عمليات استخلاص المعادن وسبكها مثل البرونز والرصاص والقصدير والحديد وغيرها.

اكتشاف الملح

تم اكتشاف الملح عند الشعوب القديمة التى قطنت الشاطئ الشرقى للبحر المتوسط وبخاصة سكان مدينة أنطاكية وكان يباع بأسعار باهظة لأنه كان متعدد الأغراض كما كان يستخدم فى الطعام، واستعمله الإنسان فى معالجة الجلود وحفظها بتعريضها للشمس لفترة طويلة .. فتم استخراج الملح من حوض البحر المتوسط ويتم إنشاء أحواض ملاصقة للشاطئ ثم تملأ هذه الأحواض بالماء ويوضع الماء المالح داخل أوعية فخارية مخروطية الشكل وتوقد بينها النار وتستمر فى التسخين حتى يتبخر المياه ويتم الحصول على الملح.

مسحوق البارود

اكتشاف مسحوق البارود من أهم الإنجازات فى تاريخ البشرية ولكن لا يعرف أصل هذه المادة ومنشؤها.. فقد استخدم الصينيون نوعًا من مسحوق البارود الضعيف فى بداية القرن الحادى عشر، وقد عرف الأوروبيون مسحوق البارود عن طريق العرب وتوصل روجر بيكون إلى معرفة هذه المادة وتأثيرها المتفجر فى التسعينيات من القرن الثالث عشر، ومنذ ذلك الحين بدأ تطوير مسحوق البارود لزيادة تأثيره وقوته، كما بدأ تطوير الأسلحة لزيادة كفاءتها فى استخدامه.. فظهرت البنادق والمسدسات وغيرها، وأقيم أول مصنع للبارود فى الولايات المتحدة عام ١٦٧٥ فى مدينة ميلتون . وهذا المسحوق يتكون من مزيج من الفحم النباتى والكبريت ونترات البوتاسيوم.

صناعة الساعات

نشأت صناعة الساعات الميكانيكية فى أواخر العصور الوسطى كأداة بسيطة للوقت لتحديد عدد الساعات وتنظيم العمل، كما احتاجها الفلكيون لإدارة أجهزة الأسطرلاب،

فظهرت الساعة المائية حيث كانت تملأ بالماء وكانت مرتبطة بيقظة الشخص وانتباهه، ولكن عيوبها ظهرت مع مرور الزمن بسبب عوامل التبخر والجفاف والحرارة والرواسب.. وقد توصل المهندس الإيطالى إلى اختراع ما سمى (بآلية القضيب والراية) فأتم صناعتها بشكل جيد أستاذ الفلك الإيطالى (جيوفانى دى دوندى)، وفى النهاية استبدلت كل هذه الاختراعات بالساعة البندول المتأرجحة، وبذلك ظهر نموذج الساعة المعروفة حاليًّا .. إنها بدون الكوارتز.

العجلة

أدى اختراع العجلة إلى تبدل فى حياة الإنسان على الأرض، فالفوائد كثيرة ولم يتمكن المهتمون بدراسة الحضارات القديمة من التوصل إلى معرفة أيهما اخترعت قبل الأخرى عجلة دولاب صانع الفخار أم عجلة مركبات النقل .. وبعد ذلك ظهرت العجلات ذات البرامق فى كل من بلاد ما بين النهرين وآسيا الصغرى عام ١٥٠٠م، فكانوا المصريون يصنعون عربات قتال جميلة وخفيفة بعجلات ذات أربعة برامق حتى صنعت العجلات المقعرة التى تأخذ البرامق فيها شكل مخروط مفلطح.. وفى السبعينيات اخترعت العجلات ذات الأسلاك لتستخدم فى الدراجات.. وفى القرن التاسع عشر ظهرت الإطارات التى تنفخ بالهواء المضغوط.

الإمدادات الكهربائية

بعد اختراع البطارية (فولتا) عام ١٨٠٠ بدأ علم الكهرباء بالتطور فشهد القرن التاسع عشر اكتشافات جديدة.. وبعد مرور قرن تقريبًا على اختراع (فولتا) بدأت الإمدادات الكهربائية فى المكاتب والأماكن العامة والمنازل واستخدمت مصابيح القوس الكهربائية وبعدها اخترع المصباح الدائم.. ثم أصبحت المصابيح الكهربائية أكثر وجودًا فى مجال المدن الكبرى والمصانع والأماكن العامة.

الأرقام العربية

استخدم المصريون القدامى النظام العشرى بدون مفهوم القيمة الموضعية فكانت الوحدات تكتب كشرطة مفردة رأسية فتسجل الأربعة هكذا (IIII) والعشرة (n) ووضعت رموز أخرى لتسجيل المئات والآلاف وعشرات الآلاف.. وبعد انتشار الفتح

الإسلامى تأثر العلماء المسلمون بالرياضيات الهندية المتقدمة فأخذوا عنهم الأرقام التى نستخدمها حاليًّا فى العالم العربى واتخذت شكلين مختلفين فى المشرق العربى والمغرب العربى، ومن المغرب العربى انتقلت إلى أوروبا بعد عام ١٢٠٠م ولم يتم إدخال النظام العشرى بخصائصه المعروفة حاليًّا إلا مع (ليوناردو فيوناس) عبر إيطاليا وأسبانيا الأرقام الهندية العربية ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧ والأرقام العربية فى المغرب 0.1.2.3.4.5.6.7.

التقويم والساعة المائية

يعود أصل قياس الزمن إلى أفكار خاصة بالديانات القديمة إلى البشر.. فاعتقد المصريون أن الشمس تموت كل مساء كى تولد من جديد فى الصباح التالى، ويقتضى ذلك تقديم الصلوات قبل الفجر كى تعود.. فقد بدأ قياس الساعات والأيام بتحديد موضع ظل أحد الصوارى المعروفة باسم الميل، ومنها تتطور إلى الساعة الشمسية فمع إدارة الصارى رأسيًّا داخل الأرض تم تقسيم الزاوية بين ظل الصارى عند الفجر وبين ظله عند الغروب إلى اثنى عشر قسمًا تمثل اثنى عشر موضعًا للشمس، فتحولت هذه الأقسام إلى ساعات فيما بعد، وحوالى عام ٢٠٠٠ق.م وضع المصريون أساس تقويم السنة التى تضم ٣٦٥ يومًا ثم اتخذت أوجه القمر فى أطواره المختلفة لقياس الزمن ويستخدم بزوغ النجوم ليلاً للاستدلال على الوقت وفترات السنة.. وتطورت الساعة المائية إلى أن أصبحت أوتوماتيكية حتى القرون الوسطى، وأخيرًا جاء الكوارتز ليضبط الوقت بأدق قياس ممكن.

العدادات والأعداد

أول عداد يعود إلى الألف الثالث قبل الميلاد، أما الأعداد فتعود لتاريخ غير معروف، ولكن الأرقام الأولى كانت هندية ٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ثم عربية ٠، ١، ٢، ٣، ٤ ويعتبر العداد الجد الشرعى للآلة الحاسبة وللحاسوب (الكمبيوتر) حيث تم اكتشافه فى بابل قديمًا واستخدم فى الشرق لمدة طويلة.. فالعداد يعود إلى الحضارة البابلية قبل الميلاد أى حوالى سنة ٣٠٠٠ . وكلمة عداد فى اللغة السومرية تعنى الغبار، ويستخدم العداد حاليًّا فى والهند والصين واليابان وروسيا، ويقوم العداد بإجراء العمليات الحسابية الأربع: الجمع والطرح والضرب والقسمة.

إطلاق أبولو ١٩٦٩م (القمر)

القمر هو أكبر الأجسام في سمائنا وأشدها سطوعًا، لكنه على عكس الشمس ليس منيرًا بذاته لأن سطحه مضاء بنور الشمس ولايوجد فى القمر هواء ولا طقس ولا حياة من أى نوع، وفى عام ١٩٦٩م انطلق ثلاثة رواد أمريكيون من الأرض فى كبسولة أبولو ٥ فى الفضاء وانفصلت عربة أبولو عن الصاروخ وتوجهت صوب إيفل أى العُقاب وحطت على سطحه وعلى متنها رائدان.. وتستغرق رحلة الصاروخ إلى القمر والعودة منه نحو ستة أيام، وتعتبر جاذبتة القمر أضعف بكثير من جاذبية الأرض.

الشمس

الشمس هى أقرب نجم إلى الأرض ، وهى ككل النجوم كرة هائلة الحجم من الغازات الملتهبة، إنها وحش ضارٍ ولكن الشمس هى التى تجعل الحياة على الأرض ممكنة، وتهب على سطح الشمس عواصف تمتد آثارها فى الفضاء وقد تتلف السوائل التى يطلقها البشر فى الفضاء بل وقد تتسبب فى انقطاع التيار الكهربائى على الأرض. ومركز الشمس أشبه بفرن هائل تحترق فيه غازات.. ويستغرق ضوء الشمس للوصول إلى كوكب الأرض ثمانى دقائق.

السابر الأمريكي مارينز ١٠ (عطارد)

يعتبر السابر الأمريكي مارينز ١٠ هو المكتشف المستوحد لكوكب عطارد وهو عبارة عن عربة الفضاء الوحيدة التى زارت كوكب عطارد حيث انطلقت فى العام ١٩٧٣م لتساعد فى تخطيط سطح الكوكب.. وقد اكتشف السابر مارينز ١٠ أن سطح كوكب عطارد تغطيه فجوات كبيرة وفوهات عبارة عن كويكبات سيارة اصطدمت بسطح الكوكب، وتستغرق دورة عطارد حول الشمس ٨٨ يومًا فقط من أيام الأرض ، لذا فإن سنة عطارد هى أقصر سنة فى النظام الشمسى ، وهو أيضًا أسرع الكواكب انطلاقًا. وفى بعض اللغات يسمى عطارد ميركورى وهو اسم الرسول للإلهة السريع فى الأساطير الرومانية.

سابر الفضاء ماجلان (الزهرة)

الزهرة أقرب كوكب إلى الأرض يدعوه بعض الناس (أختنا التوأم) لأنه بحجم كوكب الأرض نفسه، ويتركب من أنواع الصخور والمعادن نفسها لكنه ليس كوكبًا

صالحًا للعيش. وقد ساعد سابر الفضاء (ما جلان) العلماء على تخطيط سطح الزهرة، وهذه العربة الفضائية مصنوعة من أجزاء تخلفت بعد صنع مركبات فضائية أخرى هى فايكنغ وفويجر وغاليليو ويوليسس.. وللزهرة جو غائم وهكذا جو الأرض ولكن جو الزهرة لاهب الحرارة وسامّ، وتعتبر سماء الكوكب ذات لون برتقالى.. وأيضًا ليس فى الزهرة أى أنهار ولا بحار ولا محيطات.

فايكنغ ١، فايكنغ ٢ عام ١٩٧٦ (المريخ)

فى عام ١٩٧٦م حطت على سطح المريخ عربتان هما فايكنج١، ٢ واستخدمت العربتان ذراعًا ميكانيكية لفحص عينات من التربة ودرستا تلك العينات وفحصتا طقس المريخ وأرسلتا إلى الأرض صورًا عن سطحه.. ويبدو المريخ فى سمائنا قرصًا أحمر ساطعًا؛ والسبب فى ذلك أن الغبار الأحمر الصدِئ على سطحه وفى جوه يجعله يبدو أشبه بصحراء غبارية حارة، ولكنه فى الحقيقة قارس البرودة. ويدور حول المريخ قمران غير منتظمين أشبة برأس بطاطس هما فويوس وديموس وهما صغيران ولعلهما كانا فى مامضى كوكبين سيارين أى صخرتين فضائيتين كبيرتين وقعتا فى مجال جاذبية المريخ وليس للمريخ أقمار غير هذين.

عربة الفضاء غاليليو عام ١٩٩٥م (المشترى)

فى عام ١٩٩٥م وصلت عربة الفضاء جاليليو إلى المشترى فأخذت العربة الرئيسية تدور حول الكوكب بينما أسقط سابر صغير فى جو المشترى مزود بمظلة لإبطاء هبوطه، درس هذا السابر جو الكوكب وأرسل بالراديو معلومات إلى العربة جاليليو . والمشترى هو أكبر الكواكب فى نظامنا الشمسى، وهو من الضخامة بحيث يمكن أن يستوعب داخله الكواكب الأخرى كلها ، وتسبح فى جوه سحب حمراء وصفراء مما يجعله واحدًا من أزهى الأجرام ألوانًا فى الفضاء، وينتمى المشترى إلى مجموعة من الكواكب نسميها العملاقة الغازية وتشمل أيضًا زحل وأورانوس ونبتون، وللكواكب الغازية كلها لب صخرى، وللمشترى أربعة أقمار كبيرة جدًا هى: غانيميد وكاليستو وأيو ويوروبا.

عربة الفضاء فويجر عام ١٩٨٠م (زحل)

يسمى كوكب زحل بكوكب الحلقات، وتتشكل حلقات زحل من صخور جليدية من أشكال وأحجام مختلفة الكتل الجليدية، وحبيبات الجليد أشبه بمرآة تعكس ضوء الشمس

ولهذا تكون الحلقات مدهشة شديدة السطوع، وفى عام ١٩٨٠م اقتربت عربة الفضاء فويجر من القمر ثيتان أكبر أقمار زحل وألقت نظرة فاحصة عليه، كما حققت اكتشافات مهمة حول حلقات زحل الغامضة.. وزحل كوكب جميل تميزه حلقاته الزاهية الألوان، وهو ثانى أكبر الكواكب فى نظامنا الشمسى وله عائلة كبيرة من الأقمار لا تقل عن ٢٢ قمرًا ، وكان زحل قبل اكتشاف التلسكوبات أبعد كوكب نعرف وجوده، ويعتبر طول يوم زحل عشر ساعات و٤٠ دقيقة فقط.

عربة الفضاء فويجر ٢ عام ١٩٨٦م (أورانوس ونبتون)

زارت عربة الفضاء فويجر ٢ كوكب أورانوس ثم شدتها قوة الجاذبية بعد ذلك صوب كوكب نبتون الذى وصلته فى العام ١٩٨٩م.. ويعتبر كوكبا أورانوس ونبتون عملاقان غازيان مثل المشترى وزحل، ويبدو هذان الكوكبان شديدى التشابه ويتركبان من المواد عينها ، لكنهم كما هى حال الأخوة والأخوات جميعًا يخفى تشابههما وراءه اختلافات عدة، وكوكب أورانوس له أحد الأقمار التابعة له ويسمى قمر ميرندا وله سطح ملىء بالفوهات والجروف الصخرية، ولعل هذا القمر كان قد تحطم فى يوم من الأيام ثم عاد فتجمع واستقر على وضعه الحالى.. ونبتون هو كالأرض يدور حول نفسه مائلاً قليلاً إذ يدور حول الشمس، أما أورانوس فيختلف عنه كل الاختلاف فهو يدور منبطحًا على جنبه إذ ينطلق فى مداره حول الشمس. وفى النهاية نقول إن كوكبى أورانوس ونبتون هما أبعد كوكبين من الكواكب الغازية الأربعة العملاقة.

كلايد توميا - فلكى أمريكى (بلوتو)

بلوتو هو أصغر الكواكب التى نعرفها ، وهو عالم بارد متجمد مستوحد من الجليد والصخور ، ويعتبر مدار بلوتو أكثر المدارات امتطاطًا وهذا يعنى أن المسافة بينه وبين الشمس فى أثناء دورانه حولها تتغير أكثر مما تتغير بين أى كوكب آخر وبين الشمس، وطول السنة فى بلوتو تعادل نحو ٢٤٨ سنة من سنوات الأرض ، ولبلوتو قمر واحد هو تشارن الذى يدور حول بلوتو كل ستة أيام، إذ يدوران أحدهما حول الآخر حيث إنهما يواجه أحدهما الآخر بالوجه نفسه.

أول مرصد بنى هو مرصد مراغة (المرصد)

أنشأ العرب مراصد عديدة لتساعدهم على تقصى مواقع النجوم ودراستها ، وكان أول من أشار إلى استخدام الآلات فى الرصد بعد المأمون.. ويعتبر مرصد مراغة هو أشهر

المراصد التى بنيت قديمًا وأكبرها التى عرفت أرصادها بالدقة مما جعل علماء أوروبا فى عصر النهضة وما بعده يعتمدون عليها فى بحوثهم الفلكية، ومن الآلات التى اخترعها العرب واستخدموها فى الرصد : البنة، والحلقة الاعتدالية، وذات السمت والارتفاع، وذات الأوتار ، والآله الشاملة، والرقاص، والأسطرلاب.

نيكولاس كوبرنيكوس (نظرية مركزية الشمس)

تحدث الفلكى البولندى كوبر نيكوس حول نظرية مركز الشمس عندما اقترح أن تكون الشمس فى وسط الكون والأرض وبقية الكواكب تدور حولها، وقد استطاعت هذه النظرية تفسير الحركات المرصودة للكواكب فى الوقت الذى تتطلب نظرية بطليموس لمركزية الأرض نظامًا معقدًا للتفسير يفترض وجود إزاحة تقهقرية للكواكب أحيانًا بالنسبه للنجوم، وقد علل كوبرنيكوس هذه الحركة بأنها ليست راجعة إلى حركة حقيقية للكواكب وأن الكواكب تظهر متحركة على هذا النحو بسبب حركة الأرض ذاتها حول الشمس ، وبالرغم من ذلك لم يستطع نظام كوبرنيكوس إعطاء تحديد مسبق دقيق لمواقع الكواكب.

يوهانز كبلر (دوران الكواكب حول الشمس)

اكتشف كبلر أنه الكواكب تدور حول الشمس فى قطاعات ناقصة (إهليلجية) وحتى هذا الوقت كان الجميع حتى مؤيدى نظرية مركزية الشمس يفترضون وجود مسارات دائرية، وبالإضافة إلى ذلك اكتشف كبلر مبدأين آخرين يتحكمان فى سرعة الكوكب فى مداره، وقد حسنت اكتشافات كبلر دقة حسابات مواقع الكواكب وبالتالى أتاحت التأييد لنظرية كوبرنيكوس.

نيوتن (حركات الكواكب والمذنبات والأجسام الثقيلة)

يعتبر نيوتن أشهر علماء عصره؛ فقد اكتشف قانون الجاذبية الذى فسر حركات الكواكب والمذنبات والأجسام الثقيلة على الأرض، وطبقًا لهذا القانون يجذب كل جسم فى الكون أى جسم آخر، وتعتمد قوة الجذب بين أى جسمين على كتلتيهما والمسافة بينهما كما اكتشف نيوتن أيضًا أن الضوء المرئى يمكن تحليله إلى طيف فكان ذلك أساسًا للتحليل الطيفى.

إيمانويل كانط - سيمون لابلاس (تفسير نشأة المجموعة الشمسية)

كان معظم العلماء والفلاسفة قد اتفقوا على أن الشمس مركز الكون وبدأوا بعد ذلك فى تطوير نظريات لشرح أصل المجموعة الشمسية، ففى عام ١٧٥٥م اقترح إيمانويل كانط أحد الفلاسفة الألمان أن الكواكب والشمس تكونتا بالطريقة نفسها، وفى عام ١٧٩٦م افترض الرياضى الفرنسى سيمون لابلاس أن الشمس والكواكب قد تكونتا من سحابة غازية دوارة سماها سديمًا.. ولكن فرضية السديم هذه لم تنل الاهتمام إلا فيما بعد.. إذ أخذ الفلكيون حديثًا يتقبلون نظريات ترجع إلى أفكار كانط ولابلاس فمن المعتقد أن الشمس والكواكب قد تكشفتا مما يطلق عليه السديم الذى كون الشمس وكثيرًا من الأجسام الصغيرة التى تسمى مواد كوكبية ثم اتحدت هذه المواد فى تسعة كواكب.

وليم ولاستون - جوزيف فون فراونهوفر (قوس قزح)

خلال القرن الثامن عشر الميلادى بدأ العلماء فى دراسة أهمية الطيف الذى اكتشفه نيوتن فى القرن ١٧م ، وخلال الأعوام الأولى من القرن ١٩م قام الفيزيائيان وليم وجوزيف بدراسة ضوء الشمس الموزع وأطلقا عليه قوس قزح وبعدما لاحظ وليم وجود قليل من الفراغات فى بعض الألوان اكتشف جوزيف عدة فراغات تبدو كخطوط داكنة خلال الطيف، وقد سميت هذه الفراغات الخطوط الطيفية .. وقام بعد ذلك بدراسة تفاصيل الطيف الكيميائى روبرت بنسن والفيزيائى جوستاف كيرتشوف واكتشفا أن ذرات كل عنصر كيميائى ينتج عنها مجموعة محددة من الخطوط الطيفية، وقد مكنت هذه المعلومات من تمييز العناصر التى يتكون منها النجم بدراسة الخطوط الطيفية فى ضوئه.

كارل جوث جانسكى - أمريكى (تطور الفلك الراديوى)

قام كارل جوث جانسكى بدراسة تشويش يتداخل مع نظم الاتصالات فى الموجات القصيرة ولاحظ أن ذلك التشويش يظهر مبكرًا بمدة أربع دقائق كل يوم، وكان جانسكى يعرف أن النجوم تبكر فى شروقها كل يوم بمقدار أربع دقائق، وبذلك استنتج أنه لابد أن يكون قادمًا من خارج المجموعة الشمسية، وقد كان جانسكى فى الحقيقة يتلقى موجات راديوية من مركز مجرتنا.

جروتى ريبر (التلسكوب الردياوى)

هو أحد هواة الفلك الأمريكين، صمم تلسكوباً رديويًا وقام بتشغيله فى فناء منزله فى نهاية الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادى، وقد بدأ علم الفلك الراديوى ينتعش بعد الحرب العالمية الثانية ١٩٣٩-١٩٤٥م ، وأدت دراسة الموجات الراديوية القادمة من الفضاء إلى زيادة معلومات الفلكيين عن تركيب الكون وحجمه وتاريخه، فقد جلبت قدرًا كبيرًا من المعلومات عن سحب الغاز والغبار الموجود بين نجوم مجرتنا، وخلال الستينيات من القرن العشرين الميلادى أدى الفلكيون الراديويون دورًا مهمًّا فى اكتشاف الكوازارات (أشباه النجوم) والبلسارات (المنبضات الخفية)، وفى عام ١٩٦٥م اكتشف الفلكيون إشعاع الخليقة الأولى الذى يعتقدون بنشأته عند بداية الكون فيما يعرف بالانفجار العظيم.

أطلقه السوفيت عام ١٩٥٧م (أول قمر صناعى)

بدأ فى الرابع من أكتوبر عام ١٩٥٧م حيث أطلق السوفيت أول قمر صناعى، وقد أفاد تطور رحلات الفضاء علم الفلك بطرق كثيرة فقد قام رواد الفضاء الأمريكيون بتجارب على سطح القمر وجلبوا معهم عينات من الصخور لدراستها واستكشفت رحلات الفضاء الكواكب غير المأهولة وبثت كمًّا هائلاً من المعلومات سوف يساعد الفلكيين فى الإجابة عن كثير من الاستفسارات حول كيفية نشأة المجموعة الشمسية.

الإدارة الوطنية للطيران والفضاء = ناسا (الأشعة السينية وأشعة جاما)

اعتبرت الإدارة الوطنية للطيران والفضاء (ناسا) الأشعة السينية وأشعة جاما أهم اهتماماتها في السبعينيات من القرن العشرين، وكل فوتون فى الأشعة السينية أو أشعة جاما طاقة عالية المستوى، وتسمى دراسة العمليات التى تنتج عنها فوتونات عالية الطاقة وأشعة كونية باسم الفيزياء الفلكية للطاقة العالية ، وفي نهاية السبعينيات من القرن العشرين أطلقت ناسا ثلاثة مراصد للطاقة العالية بغرض دراسة أشعة جاما والأشعة السينية والأشعة الكونية القادمة من النجوم النيوترونية والكوازارات والمستعمرات الفائقة التوهج.

دراسة الأشعة فوق البنفسجية عام ١٩٨٢م (المرصد كوبرنيكوس = الأقمار الصناعية)

تساعد الأقمار الصناعية أيضًا فى دراسة الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء ، ومن عام ١٩٧٢م حتى عام ١٩٨٢م قام المرصد الفلكى الدوار الثالث المسمى كوبرنيكوس

بدراسة ضوء النجوم والضوء القادم من فضاء ما بين النجوم ودراسة مجموعة أخرى من الأقمار والإشعاع فوق البنفسجى القادم من الشمس ، وجاء القمر الصناعى مستكشف الأشعة فوق البنفسجية الدولى الذى أطلق عام ١٩٧٨م بمعلومات عن النجوم والكواكب والكوازارات والأجسام الفلكية الأخرى.

الأشعة تحت الحمراء (القمر الصناعى)

فى عام ١٩٨٣م بث القمر الصناعى الفلكى الذى يعمل بالأشعة تحت الحمراء إلى الأرض أرصاد مئات الآلات من المصادر تحت الحمراء، وسوف تستخدم أرصاد القمر الصناعى روسات الذى أطلق عام ١٩٩٠م فى عمل خرائط لمصادر الأشعة السينية فى الفضاء.

لدراسة الضوء المرئى والأشعة فوق البنفسجية (تلسكوب هبل الفضائى)

فى عام ١٩٩٠م أطلقت محطة الفضاء ناسا تلسكوب هبل الفضائى لدراسة الضوء المرئى وفوق البنفسجى، وهو تلسكوب عاكس قطر مرآته ٢٤٠سم، ويتوقع أن يقوم تلسكوب هبل الفضائى برصد أجسام ذات خفوت أقل بـ٥٠مرة عما تستطيعه التلسكوبات الأرضية، وأن يمدنا بتفاصيل أصغر ١٠مرات عما نحصل عليه من على سطح الأرض، وبالرغم مما ظهر من عيب فى المرآة يجعل الصورة غير كاملة الوضوح فإن العلماء قد تمكنوا من إصلاح العيب عام ١٩٩٣م.

توسون فى ولاية أريزونا الأمريكية (التسلكوب متعدد المرايا)

افتتح عام ١٩٧٨م التلسكوب متعدد المرايا المقام بالقرب من توسون فى ولاية أريزونا الأمريكية، وهو مزود بست مرايا كل منها بقطر ١,٨م ويقوم نظام تحكم مزود بالحاسوب بضبط المرايا لتركيز كل الضوء فى نقطة واحدة.. ويلزم لتلسكوب عادى يجمع كمية أكبر من الضوء مرآة قطرها ٤,٥م، وانتهى العمل من التلسكوب كك ١ وكك٢ فى عامى ١٩٩٢، ١٩٩٦م على التوالى ويبلغ طول قطر مراياهما المزدوجة ١٠م وهذه المرايا تتألف من ٣٦ مرآة صغيرة قابلة للضبط ، وقد ركبا فى قمة جبل ماوناكاى فى هاواى ويمكن أن يكتشف ضوءًا يشابه فى خفوته لهب شمعة تبعد عنهما بمقدار بعد القمر عن الأرض.

نيو مكسيكو بالولايات المتحدة عام ١٩٨٠م (إنشاء أكبر تلسكوب أمريكى)

تم إنشاء أكبر تلسكوب أمريكى عام ١٩٨٠م بالقرب من سوكورد فى نيومكسيكو بالولايات المتحدة الأمريكية، وهذا الجهاز الذى يدعى المنظومة الفلكية الصخمة مكون من ٢٧ تلسكوبًا راديويًّا كل منها بقطر ٢٥م وتمكن هذه المنظومة الفلكيين من عمل خرائط راديوية للسماء وتتكون منظومة خط الأساس الطويل جدًّا من عشرة تلسكوبات راديوية منتشرة فى الولايات المتحدة الأمريكية، وقد انتهى العمل من هذه المنظومة فى بداية التسعينيات من القرن العشرين وبها يتمكن الفلكيون من الحصول على تفاصيل أدق عن المجرات البعيدة.

اختراعات (آلة اللبنة للرصد)

وهى من صنع تقى الدين الراصد، وهى جسم مربع مستوٍ يستخدم لقياس الميل الكلى وأبعاد الكواكب وعرض البلدان.

اختراعات (آلة الحلقة الاعتدالية للرصد)

صنعها تقى الدين الراصد وهى حلقة فى وسطها محور تقاس بها أقواس على دائرة المعدل ويعلم بها التحويل الاعتدالى.

اختراعات (آلة ذات الأوتار للرصد)

صنعها تقى الدين الراصد وهى أربع أسطوانات مربعات تغنى عن الحلقة الاعتدالية إلا أنها تستخدم ليعلم بها تحويل الليل والنهار.

اختراعات (آلة ذات الحلق)

صنعها ابن خلف المروزى وهى أعظم الآلات هيئة ومدلولاً ويقال إنها أول آلة رصد صنعت فى الإسلام.. وهى خمس دوائر نحاسية تمثل الأولى دائرة نصف النهار وهى مثبتة فى الأرض، والثانية الدائرة الشمسية ويعرف بها سمت الكواكب، والثالثة دائرة منطقة البروج، والرابعة دائرة العروض، والخامسة دائرة الميل.

اختراعات (آلة المشبهة بالناطق)

من اختراع تقى الدين الراصد وهى آلة كثيرة الفوائد فى معرفة بعدها بين الكوكبين وتتألف من ثلاث مساطر منها اثنتان منتظمتان انتظام ذات الشعبتين.

اختراعات (آلة طبق المناطق)

صنعها غياث الدين الكاشى لمرصد سمرقند وتستخدم للحصول على تقاويم الكواكب وعرضها وبعدها مع الخسوف والكسوف وخلافهما.

اختراعات (آلة صندوق اليواقيت)

صنعها ابن الشاطر ويمكن بوسطاتها معرفة الاتجاهات عامة واتجاه القبلة خاصة وكذلك الوقت والمطالع الفلكية.

اختراعات (آلة الربع المجيب)

آلة تتألف من ربع دائرة يطلق عليه الربع المقطوع والربع المقنطر، وتصنع من الخشب الجيد أو البرونز أو الذهب والفضة وتستخدم إلى جانب معرفة البروج فى حساب المثلثات ومعرفة الأعماق وخلافها.

اختراعات (آلة المزولة الشمسية)

من أهم الآلات التى طورها المسلمون ويقاس بها الوقت خلال ساعات النهار مبينًا على ظل الشمس - وقد طور الفلكيون هذه الآلة التى لم تكن تضبط الوقت إلا عند السادسة مساءً وصباحًا فقط ، أما بقية ساعات النهار فكانت خاطئة، وباستخدام معدلات حساب المثلثات الكروية توصلوا إلى المعادلة التالية زاوية خيال الشاخص = ظا (زاوية الساعة × حاد عرض المكان).

اختراعات (آلة المزولة الثابتة)

يعتبر شكلاً مطوراً من المزولة الشمسية كالمزولة الأفقية والمزولة الرأسية والمزولة الاستوائية والمزولة الكروية.

اختراعات (آلة المزول المتنقلة)

هى على أنواع : منها ما يحمل باليد ومنها ما يحمل فى الجيب ومنها ما يعمل بحساب الظل ومنها ما يعمل بحساب ميل الشمس، وقد ألف أبو الحسن على المراكشى كتابًا تناول فيه أنواع المزاول ومنافعها.

اختراعات (آلة الربع المسطرى)

ذات الثقبين - البنكام الرصدى - الربع التام، وهى من اختراع ابن الشاطر - الزرقالة تنسب إلى الزرقانى الفلكى الأندلسى.

اختراعات (آلة الشكازى)

الأفاقى وذات الكرسى وعصا الطوسى وهى الآلة التى اخترعها المظفرلابن المظفر الطوسى وتشبه مسطرة الحساب.. ودائرة المعدل واخترعها الفلكى المصرى عزالدين الوفائى .. ذات السدس وهى مقياس مدرج على هيئة قوس طوله سدس محيط الدائرة.. ذات الثمن.

علم الكيمياء ـ أصل هذا العلم

يقصد بعلم الكيمياء الدراسة العلمية لخصائص المادة وتركيبها وبنيتها والتغيرات التى تحدث فى بنية المادة وتكوينها والتغيرات المصاحبة فى الطاقة، واختلف المؤرخون لدراسة العلوم حول أصل هذه الكلمة فمنهم من ردها إلى أصل مصرى، ومنهم من ردها إلى أصل يونانى، ومنهم من قال إن أصلها عبرى، بينما كثيرون أكدوا أن أصلها عربى أشتق من كمى يكمى بمعنى أخفى أو ستر، وفى ذلك إشارة لما كان يكتنف فى الكيمياء من غموض وسرية، وكان المبدأ فى ذلك كما نقل عن الجلدى أنه من المفترض على المشتغلين بالكيمياء (كتمان هذا العلم وتحريم إذاعته لغير المسموح لأن فى إذاعته خراب العالم).

اكتشاف مواد جديدة عند العلماء المسلمين

فى بادئ الأمر انتقلت الخيمياء بمفهومها الخاطئ إلى العالم العربى فاعتقد المشتغلون بها من العلماء المسلمين مثل اعتقاد اليونان والسريان النسطوريين أن أصل جميع المعادن واحد هو: الماء ـ الهواء ـ النار ـ التراب وأن طبيعتها قابلة للتحويل ويعود سبب اختلافها فيما بينها إلى اختلاف نسب العناصر المكونة لها.. ولكى نحصل على الذهب مثلاً نعيد تركيبة هذه العناصر من جديد بنسب صحيحة بعد تحليل المعدن إلى عناصره الأساسية، وعلى الرغم من أنه لم يتوصل أحد إلى ذلك سواء من العرب أو من سبقهم إلا أن سعى العلماء المسلمين للوصول إلى هذا الهدف جعلهم يكتشفون مواد جديدة عن طريق المصادفة ويتوصلون إلى قوانين جديدة عديدة مما مكنهم فى النهاية من الانتقال من الخيمياء إلى الكيمياء.

الكيمياء التجريبية فى القرن الثالث للهجرة وأوائل الرابع

بعد أن نقل العرب والمسلمون ما لدى الآخرين من علم الخيمياء وبعد أن تعمقوا فى الصفة وتوصلوا رويدًا رويدًا إلى اكتشافات جديدة ، نجد أنه بحلول أواخر القرن الثالث

الهجرى وأوائل الرابع الهجرى قام عالَم كيميائى عربى يختلف فى رؤيته للتفصيلات والجزئيات عما سبقه نصًا وروحًا ، فبإدخال التجربة العلمية والمشاهدات الدقيقة أضفى العلماء المسلمون على هذا العلم أصالة البحث العلمى التجريبي، لذا يعتبر العرب هم مؤسسو علم الكيمياء التجريبى وهم الذين أظهروا دراساته فى السرية والغموض والطلاسم التى عرفها بها الآخرون واختطوا لها منهجًا استقرائيًا سليمًا يقوم على الملاحظة والحسية والتجربة العلمية التى أطلقوا عليها فى كتاباتهم اسم الدربة والتجربة.

الكيمياء الصناعية: تحضير الفولاذ بمزج الحديد المطاوع بالصلب

استطاع العلماء أن يوظفوا علم الكيمياء فى مختلف الصناعات أو ما يمكن أن نطلق عليه فى العصر الحديث (الكيمياء الصناعية)، وتوصل العلماء المسلمون إلى كثير من العمليات الأساسية فى الكيمياء ووصفوها وصفًا دقيقًا وبينوا الهدف من إجرائها ، وكان منهجهم العلمى وتعبيرهم عن التغيرات التى تطرأ على المادة واضحي.

تصنيف الأجسام الكيميائية

عمد الكيميائيون العرب إلى تصنيف الأجسام الكيميائية مراعين تشابه الخواص فيها فصنفوها إلى معدنية ونباتية وحيوانية ومولدة (مشتقة)، ولم يقف تصنيفهم عند هذا الحد بل تعداه إلى تقسيمات فرعية أخرى أصغر لهذه الأجسام. فعلى سبيل المثال قسموا الأجسام المعدنية إلى ست فئات أخرى هى (الأرواح كالزئبق)، (الأجساد)، (العناصر الفلزية كالذهب)، (الأحجار كالتوتياء) الزاج (كالزاج الأحمر والشب) البورق (كالنطرون) الملح(كالملح المر) كبريت الماغنسيوم.

الأدوات التى استخدمها العرب فى تجاربهم

استخدم العرب أدوات لم تعرف عند غيرهم وكانت النواة لبعض الأدوات البسيطة الحالية ومنها: القرعة ـ الإبريق ـ القارورة ـ المدق ـ الملعقة ـ المقراض ـ المرجل ـ المبرد ـ الحوض ـ المكسر ـ أجهزة التقطير ـ كرة السحق ـ الأنبوب ـ القرن ـ الصفارة ـ والكلاّب ـ المثقب ـ والكور ـ والغالب والمشتال والموقد ـ والفرن والماشق (الماسك) والقمع والمنجل والراووق وآلة التكليس والميزان والقطارة والصدفة والمنفخ والبوتقة والريتة (إناء فخارى) والقدح والإنبيق.

نظرية الفلوجستون (جابر بن حيان)

تتحدث نظرية جابر بن حيان فى تكوين العناصر حيث قال بأن جميع المواد المشتعلة تحتوى على عنصر الاشتعال الذى هو صورة من صور الكبريت، إلا أن شتال (١١٤٤هـ ـ ١٧٣١م) نقض ما قاله جابر بما سمى بنظرية الفلوجستون، وعلى الرغم من أن لافوازييه قد رفض بدوره نظرية الفلوجستون عام (١١٨٨هـ ـ ١٧٧٤م) وأبان خطأها إلا أنها كانت مفتاحًا للتعدين والحصول على بعض الفلزات من أكاسيدها.

مواد كيميائية جديدة - زيت الزاج (حمض الكبريتيك)

بعد أن استقر لدى العلماء العرب والمسلمين منهج واضح قوامه التجربة العلمية توصلوا من خلال العمليات التى مارسوها إلى مواد كيميائية جديدة عديدة اكتشفوها أو حضروها من ذلك زيت الزاج (حمض الكبريتيك) وهو حمض قوى يستخدم فى صناعات كثيرة، وقد حضروه من تقطير الزاج الأزرق (كبريتات النحاس المائية) ، ومنه الزاج الأبيض الذى كان يسمى القلقيدس واستخدموا محلوله المائى المخفف قطرة للعين وهو كبريتات الخارصين المتبلرة ومنه الزاج الأخضر وأطلقوا عليه اسم القلقند والزاج الأصفر وأسموه القلقطار والزاج الأحمر السورى والشب وصيغته الجزيئية.

مواد كيميائية جديدة - الماء الملكى

الماء الملكى (حمض النتروهيدروكلوريك) وهو مزيج من كميات متعادلة حجمًا من حمض النتريك وحمض الهيدروكلوريك ويطلق عليه أيضًا ماء الذهب.

تواريخ مهمة فى الكيمياء

أنشأ أول مصنع للورق فى بغداد عام ١٧٨هـ ـ ٧٩٤م.

فصل الكيميائيون العرب الذهب من الفضة بالحل بوساطة الحمض لأول مرة عام ١٨٠هـ ـ ٧٩٦م.

حضر جابر بن حيان لأول مرة حمض الكبريتيك بالتقطير من الشب واكتشف الصود الكاوية عام ١٨٥هـ ـ ٨٠٠م.

أدخل العرب المنهج التجريبي فى العلوم التطبيقية لأول مرة وعلى رأسها الكيمياء عام ١٩٠هـ ـ ٨٠٥م.

استخدم الكيميائيون العرب أول ميزان حساس فى التجارب المختبرية عام ١٩٠هـ ـ ٨٠٥م.

اكتشف جابر بن حيان أن قوة المغنطيس تضعف بمرور الزمن ١٩٥هـ، ٨١٠م.

بدأ عصر الكيمياء الصناعية لدى العرب والمسلمين عام ٢٥٠هـ ـ ٨٦٣م.

حضّر الكندى الفولاذ بمزج الحديد المطاوع بالحديد الصلب للحصول على نوعية أرقى من الفولاذ ٢٥٥هـ ـ ٨٦٨م.

صنعت أول مادة كيميائية مضادة للحريق ٢٦٩هـ ـ ٨٨٢م.

استعمل الكحول لأول مرة فى تطهير الجروح، وحضّر الكحول من مواد نشوية وسكرية متخمرة عام ٢٩٠هـ ـ ٩٠٢م.

ظهر أول المصنفات الكيميائية فى التاريخ من تأليف الرازى عام ٢٩٥هـ ـ ٩٠٧م. بدأ تطبيق نتائج المستحضرات الكيميائية فى حقلى الطب والصيدلة، وبدأ عصر الكيمياء عام ٣٠٠ هـ - ٩١٢م.

بدأت ترجمة معظم أعمال الكيميائيين العرب إلى اللاتينية عام ٥٣٩هـ ـ ١١٤٤م.

العمليات التى مارسها الكيميائيون العرب لتحضير المواد وتنقيتها

التشويه

استخدمت هذه الطريقة ولازالت تستخدم حتى الآن فى تحضير بعض المعادن من خاماتها، واستخدموا فيها الهواء الساخن حيث توضع المادة فى صلاية بعد غمسها فى الماء ثم تنقل إلى قارورة تعلق داخل قارورة أخرى أكبر منها ثم تسخن الأخيرة مدة طويلة إلى أن تزول الرطوبة ثم تسد فوهة القارورة الداخلية التى تحتوى على المادة.

التقطير

يتم بغليان السائل فى وعاء خاص ليتحول بوساطة الحرارة إلى بخار ثم يكثف البخار ليتحول إلى سائل بوساطة الإنبيق ويتجمع السائل المتكاثف فى دورق خاص. وتستخدم هذه الطريقة لتخليص السائل من المواد العالقة والمنحلة به ولفصل السوائل المتطايرة من غير المتطايرة.

التنقية

يتم فى هذه العملية إزالة الشوائب عن المادة المطلوبة، ولتحقيق هذا الهدف تستخدم عمليات مساندة أخرى كالتقطير والغسيل والتذويب فى مذيبات مختلفة والتبلر الجزئى.

التسامى

هو تحويل المواد الصلبة إلى بخار ثم إلى الصلابة مرة أخرى دون المرور بمرحلة السيولة كاليود والكافور.

التصعيد

وهو تسخين المادة السائلة خاصة الزيوت العطرية وغيرها بسوائل أو مواد صلبة درجة غليانها عالية، وعند تسخين هذه المادة فى حمام مائى بحيث لا تزيد درجة حرارته عن ١٠٠م تتصاعد الأجزاء المتطايرة وتبقى الأجزاء الثابتة ، وأول من استخدم هذه الطريقة الكندى وسماها فى كتابه تصعيد العطور، وكان يقوم بهذه العملية مستخدمًا التصعيد البخارى.

التكليس

يشبه عملية التشويه إلا أنه فى التكليس يتم تسخين المادة تسخينًا مباشرًا إلى أن تتحول إلى مسحوق، واستخدام التكليس كثيرًا فى إزالة ماء التبلر وتحويل المادة المتبلرة إلى مسحوق غير متبلر.

التشميع

هو تغليف المادة بالشمع لعزلها وحمايتها من عوامل معينة كالتلوث أو لتسهيل بعض العمليات، ويتم التشميع بإضافة مواد تساعد على انصهار المواد الأخرى، فبإضافة البورق أو النطرون (كربونات الصوديوم) إلى الرمل تسهل عملية صهر الرمل لصنع الزجاج.

الملغمة

هى اتحاد الزئبق بالمعادن الأخرى، وعلى الرغم من أن العرب لم يكونوا أول من استخدم هذه العملية إلا أنهم أول من استخدمها فى التمهيد لعمليتى التكليس والتصعيد.

التخمير

هو تفاعل المواد النشوية مع الطفيليات الفطرية، وقد هدتهم التجربة إلى ابتكار طريقة لتحضير الكحول الجيد من المواد النشوية والسكرية المتخمرة، ومن المعلوم أنهم أول من استخدم عفن الخبز والعشب الفطرى فى تركيب أدويتهم لعلاج الجروح المتعفنة.

التبلر

وفيه تتخذ بعض الأجسام أشكالاً هندسية ثابتة تتنوع بتنوع هذه الأجسام، ويتم ذلك بإذابة المادة فى أحد المذيبات فى درجة حرارة عالية حتى يشبع المحلول على هيئة بلورات نقية وتظل الشوائب مذابة فى المحلول المتبقى ثم يرشح المحلول للحصول على المادة المتبلرة.

التبخير

هو تحويل الأجسام الصلبة والسوائل إلى بخار بتأثير الحرارة.

الترشيح

يستخدم للحصول على المواد المتبلرة أو النقية واستخدموا فيه أقماعًا تشبه الأقماع المستخدمة حاليًا واستعاضوا عن ورق الترشيح بأقمشة مصنوعة من الشعر أو الكتان تتناسب دقة نسجها وخيوطها مع المحلول المراد ترشيحه.

الفيزياء عند العرب

اهتم العرب والمسلمين بالفيزياء إلا أن ذلك الاهتمام لم يرق إلى ما نالته الكيمياء من عناية ، فقد بدأ علم الكيمياء لديهم مستقلاً واضحًا منذ مطلع نهضتهم العلمية، أما الفيزياء فكانت تمثل جانبًا من الرياضيات حينًا أو فرعًا من فروع علم ما وراء الطبيعة حينًا آخر.. وقدأخذ العرب مبادئ علم الفيزياء من اليونان فقد ترجموا كتاب الفيزيكس لأرسطو وكتاب الحيل الروحانية ورفع الأثقال لمورطى كما اهتمو ا بمؤلفات أرخميدس وهيرون وطوروا نظرياتهم وأفكارهم فى علم الميكانيكا ، وبينما كان اليونانيون يعتمدون كليًا على الأفكار الفلسفية المجردة والاستنباط العقلى نجد أن علماء العرب اعتمدوا على التجربة والاستقراء.

(البصريات)

عرف علم البصريات عند العرب باسم علم المناظر، وكان المسلمون قد أخذوا أطراف هذا العلم من اليونانيين إبان حركة الترجمة الأولى التى كان من بينها الكتب المتعلقة بعلم المناظر وقاموا بشرحها والتعليق عليها وتصحيح ما جاء بها من أخطاء، وقد قام علماء مسلمون قبل ابن الهيثم بالتأليف فى هذا العلم مثل الكندى والرازى وإبراهيم بن سنان ، إلا أن هذا العلم لم يأخذ سمته العلمية إلا على يد الحسن بن الهيثم فى مستهل القرن الخامس الهجرى والحادى عشر الميلادى.. ولدى المسلمين ثلاث مذاهب فى علم الإبصار: الأول المذهب الرياضى، والثانى المذهب الطبيعى، والثالث مذهب الحكماء الفلسفى. فالرياضيون يقولون إن الإبصار يحدث بشعاع يخرج من العينين على هيئة مخروط ورأسه عند مركز البصر وقاعدته سطح البصر، أما الطبيعيون فمن أمثال ابن سينا، وأما المذهب الفلسفى فيقول إن الإبصار ليس بالانطباع ولا بخروج الشعاع من العين على هيئة مخروط بل إن الهواء المشفّ الذى بين الرائى والمرئى يتكيف بكيفية الشعاع الذى فى البصر ويصير بذلك أنه للإبصار.

(آراء ابن الهيثم فى الضوء والبصريات)

اعتنى ابن الهيثم بعلم المناظر عناية فائقة ومهد الطريق لمن بعده فلم تتحقق القياسات الموضوعية لزوايا السقوط والانكسار إلا عام ٩٨٨هـ - ١٥٨٠م على يد تيخوبراهى وكاسينى وحققا ذلك على النمط الذى خطط له ابن الهيثم، ويعد ابن الهيثم من أعظم علماء عصره فى جميع فروع المعرفة وبخاصة الفيزياء، ويعد العالم الذى أسس علم البصريات وأقام دعاماته وقد نال شهرة كبيرة بكتابه المناظر الذى يحتوى على اكتشافات جديدة فى الفيزياء ودراسات عميقة فى انكسار الضوء وانعكاسه وكان السابقون له فى علم البصريات يؤمنون أن الإبصار يتم بخروج شعاع من البصر إلى المبصر ،.ولا يعنى هذا أن ابن الهيثم رفض كل ما جاء به من سبقه فهو يقبل منهم تعريف الضوء الذى يقول إن (حرارة نارية تنبعث من الأجسام المضيئة بذاتها كالشمس والنار) والضوء فى رأيه نوعان : عرَض يصدر من الأجسام المضيئة كالقمر والمرآة وغيرها ، والثانى ذاتى يصدر عن الأجسام المضيئة من نفسها كالشمس والنار والجسم المتوهج ، وقد كان يرى أن

الضوء شيء مادى لذا فهو يرتد (ينعكس) إذا وقع على الأجسام الصقيلة؛ فالضوء إذا لقى جسمًا صقيلاً فهو ينعكس عنه من أجل أنه متحرك.

البصريات (الظواهر الجوية التى تنشأ عن الانكسار)

شرح ابن الهيثم بعض الظواهر الجوية التى تنشأ عن الانكسار.. من ذلك الانكسار الفلكى؛ فالضوء الذى يأتى من الأجرام السماوية يعانى انكسارًا باختراقه الطبقة الهوائية المحيطة بالأرض، ويفسر هذا كيف أن النجم يظهر فى الأفق قبل أن يبلغه بالفعل، وأننا نرى الشمس عند الشروق أو الغروب فى وقت لم تصل فيه إلى مستوى الأفق بعد بل تحته كما لا يظهر قرصا الشمس والقمر مستديرين تمامًا قرب مستوى الأفق بسبب هذا الانكسار بل يبدوان بيضيين.

البصريات (الهالة المحيطة بالشمس)

تعتبر من الظواهر الجوية التى بحثها ابن الهيثم .. والهالة هى التى تحيط بالشمس أو القمر ، وعز ا وجودها للانكسار حينما يكون الجو مشبعًا بالبلورات الصغيرة أو الثلج أو الجليد فإن الضوء الذى يمر خلالها ينكسر وينحرف بزاوية معلومة ومن ثم يصل الضوء إلى العين، فيكون مبعثه فقط حول الشمس أو القمر.

الأصوات - إخوان الصفا

دراسة الصوت تسمى الصوتيات، ويتكون الصوت من الاهتزازات التى ينتجها جسم وتنتقل خلال وسط مثل الهواء أو الماء أو جدران المبانى، وفهم الصوت مهم لتصميم القاعات الكبيرة ومعينات السمع ومسجلات الأشرطة وأجهزة الفونوغراف ومكبرات الصوت ، وتشمل دراسة الصوت كذلك الموجات فوق الصوتية التى تختص بالاهتزازات التى تكون تردداتها أعلى من مدى السمع البشرى.. والأصوات يمكن تقسيمها إلى الجهير والخفيف والحاد والغليظ وذلك يرجع إلى طبيعة الأجسام التى تصدر عنها هذه الأصوات وإلى قوة تموج الأصوات بسببها.. ويعتبر الصدى نتيجة لانعكاس الهواء المتموج من مصادمة جسم عالٍ كحائط أو جبل أو نحوهما.

الميكانيكا (أبو الصلت بن أبى الصلت)

تعنى الميكانيكا بدراسة الأجسام فى حالتى السكون والحركة فهى تدرس على سبيل المثال كيف تعمل القوة على جسم لتنتج تسارعًا ، وميكانيكا الأجسام المتحركة تسمى

الديناميكا، وميكانيكا الأجسام الساكنة تسمى الإستاتيكا أو علم السكون، وهناك فرع من الميكانيكا اسمه ميكانيكا الموائع يعنى بسلوك السوائل. والفلزات وتستخدم مبادئ الميكانيكا لوصف أنواع من الحركة مثل مدارات الكواكب ومسارات أجسام متحركة أخرى كما أن هذه المبادئ مهمة لمصممي الجسور والمنشآت الأخرى ولمهندسي الطرق ولصانعي الحاويات والأنواع المختلفة من المركبات.. ومن الذين برعوا فى علم الميكانيكا أبو الصلت بن أبى الصلت.

الحرارة

دراسة الحرارة تسمى الدينامية الحرارية وتتعلق ببحث كيفية إنتاج الحرارة وانتقالها من موقع إلى آخر وتأثيرها على المادة وكيفية تخزينها. ويمكن تحويل الطاقة الحرارية إلى أنواع أخرى من الطاقة وبالعكس فعند احتراق الفحم الحجرى على سبيل المثال يتحول جزء من الطاقة الكيميائية التى تربط بين جزيئاته إلى حرارة ، وتشمل الدينامية الحرارية أيضًا علم التقريس الذى يدرس المواد عند درجات منخفضة جدًّا من الحرارة، ومبادئ الدينامية الحرارية ضرورية لفهم كل أنواع الآلات الحرارية التى تشمل آلات الديزل والبنزين والبخار ، كما تشمل آلات أجهزة التبريد.

الكهرباء والمغنطيسية

تتصل الكهرباء والمغنطيسية اتصالا وثيقًا حتى إن العلماء كثيرًا ما يشيرون إليهما معًا بمصطلح الكهرومغنطيسية.. فحركة الشحنات الكهربائية ، يمكن أن تحدث تأثيرات كهربائية ومعرفة هذه العلاقة أدت إلى تطوير مولدات كهربائية ضخمة وتطوير الأجهزة الإلكترونية مثل المذياع والتلفاز والحاسوب.

الفيزياء الذرية والجزيئية وفيزياء والإلكترونية

تعنى بمحاولات فهم التركيب الذرى والجزيئى وحركة الإلكترونات وخواصها، وتركز هذه الدراسة بصفة خاصة على سلوك وترتيب وحركة وطاقة الإلكترونات التى تدور حول النوى الذرية، وقد كشفت البحوث فى الفيزياء الذرية والجزيئية وفيزياء الإلكترون عن الكثير فيما يخص تركيب المادة ، ومثال لذلك تأكد العلماء أن المواد يختلف بعضها عن الآخر فى ترتيب الذرات فى الجزيئات وبسبب هذا الاختلاف نجد أن الطريقة

التى تمتص بها المادة الطاقة الكهرومغنطيسية وتبثها مختلفة فى كل مادة عن الأخرى، ونتيجة لهذا يتمكن العلماء من تمييز المادة بناء على النشاط الكهرومغنطيسى وحده ، ولهذه الطريقة فى تمييز المواد تطبيقات مهمة فى الطب وفى الحالات المعينة التى تنشأ فى الصناعة عندما تكون كميات المادة المعينة قليلة جدًّا.

الفيزياء النووية ـ النشاط الإشعاعى

تعنى بدراسة تركيب وخصائص النوة الذرية وتركز بصفة خاصة على النشاط الإشعاعى والانشطار والاندماج.. والنشاط الإشعاعى هو العملية التى بموجبها تطلق بعض النوى تلقائيًّا جسيمات عالية الطاقة أو أشعة.. وتستخدم المواد المشعة لعلاج السرطان ولتشخيص الأمراض ولمتابعة العمليات الكيميائية والفيزيائية.. والانشطار هو عملية انقسام النواة الذرية إلى جزأين متساويين تقريبًا مع إطلاق قدر هائل من الطاقة ، ومن الانشطار تأتى طاقة القنابل الذرية والمفاعلات النووية، أما الاندماج فهو عملية التحام نواتى ذرتين لتكونا نواة عنصر أثقل ويحدث بالدرجة الأولى فى حالة الهيدروجين والعناصر الخفيفة الأخرى. وتنتج عملية الاندماج التى تطلق طاقة أكبر من طاقة الانشطار طاقة القنبلة الهيدروجينية.

فيزياء الجسيمات ـ البروتونات والنيوترونات

اكتشف الفيزيائيون أن البروتونات والنيوترونات داخل النواة الذرية تتكون من جسيمات أولية أدق، ويجرى فيزيائيو الجسيمات الأبحاث باستخدام أجهزة تسمى معجلات الجسيمات تستطيع أن تدفع بالجسيمات تحت الذرية إلى سرعات عالية جدًّا.. وعندما تبلغ سرعات هذه الجسيمات قيمًا قريبة جدًّا من سرعة الضوء يسمح لها بالتصادم مع المادة. ويدرس الفيزيائيون الشظايا التى تنتج من التصادمات ويقيسون طاقاتها، وبهذه الكيفية يأملون أن يفهموا كيف تترابط الجسيمات الأولية لتكون البروتونات والنيوترونات والجسيمات تحت الذرية الأخرى.

فيزياء الحالة الصلبة ـ المادة المكثفة

تسمى أيضًا بفيزياء المادة المكثفة، ويمكن تصنيف المواد الصلبة وفق الكيفية التى تتفاعل بها الإلكترونات والنوى فى الذرات المختلفة ، ويهتم الفيزيائيون الذين يدرسون

المواد الصلبة بتأثر خصائص هذه المواد بعوامل مثل الحرارة والضغط ، فبعض المواد الصلبة مثلاً تفقد كل المقاومة الكهربائية عند الدرجات المنخفضة جدًّا مما يجعلها تتحول إلى موصلات فائقة ، وأبحاث التركيب الإلكترونى للمواد الصلبة ذات أهمية خاصة فى فهم سلوك أشباه الموصلات التى هى أساس الأجهزة الإلكترونية الحديثة.

فيزياء الموائع والبلازما

فيزياء الموائع الحديثة مبنية على مبادئ ميكانيكا الموائع التقليدية ، ويعتبر فهم سلوك وحركة الموائع أمرًا مهمًّا لتصميم وصناعة السيارات والسفن والطائرات والصواريخ كما هو مهم لدراسة الأحوال الجوية .. أما فيزياء البلازما فتعنى بدراسة الغازات التى تسمى البلازما فعندما تزيد طاقة الغاز على قدر معين يصبح الغاز مؤينًا أى مكونًا من جسيمات مشحونة كهربائيًّا لانفصال الجسيمات سالبة الشحنة عن الجسيمات موجبة الشحنة ويسمى هذا الغاز البلازما ويستخدم فى أضواء النيون فى المصابيح الفلورية .. ويدرس الفيزيائيون كيف يمكن التحكم فى البلازما من أجل استخدامها لإنتاج طاقة الاندماج لتوليد الكهرباء.

اكتشاف قانون الكتلة وقوانين تتعلق بسلوك السوائل (أرشميدس)

فى القرن الثالث قبل الميلاد اكتشف المخترع والرياضى أرشميدس عددًا من المبادئ العلمية الأساسية وطور عددًا من طرائق القياس واكتشف أيضًا قوانين تتعلق بسلوك السوائل ، ويعتبر الإغريق من أوائل الشعوب فى تطوير تعلم نظرية عامة للرياضيات والعلوم الطبيعية فقد طوروا نحو عام ٦٠٠ق.م المبادئ العامة للهندسة، ورتب الرياضى الإغريقى إقليدس هذه المبادئ فى نظام موحد نحو ٣٠٠ق.م.

تحرك الأرض والكواكب حول الشمس (نيكولاس كوبرنيكوس)

الأرض والكواكب تتحرك فى مدارات دائرية حول الشمس، فى عام ١٥٤٣م نشر الفلكى البولندى نيكولاس نظامًا ثوريًّا للكون ووضع فيه الشمس بدلاً من الأرض فى المركز، وقدم كوبرنيكوس فكرة أن الأرض كوكب من الكواكب التى تدور حول الشمس ولم يقبل أحد هذه النظرية فى ذلك الوقت، وكان قبول النظام الكوبرنيكى يتطلب إعادة النظر فى قاعدة العلم الطبيعى بأكملها وهذا ما حدث فى الواقع خلال القرن ونصف القرن التاليين.

اكتشاف قوانين مهمة فى حقول الفيزياء (الميكانيكا) (جاليليو)

فى عام ١٦٠٩م اكتشف جاليليو قوانين مهمة فى حقول الفيزياء وخاصة فى الميكانيكا، وأيضًا قام بإنشاء عدد من المناظير الفلكية لم تبرهن على صحة النظام الكوبرنيكى إلا أنها أثارت الشكوك حول النظرة التقليدية، كما أن جاليليو صقل فكرة التجربة المعملية فى دراسة حركة الأجسام الساقطة، وبرهن على أن فرضية سقوط كل الأجسام بمعدل ثابت واحد فى غياب التأثيرات الخارجية تكسب المرء فهمًا لكيفية سقوط الأجسام على الأرض.

نشأ أول نموذج مضبوط للمجموعة الشمسية (يوهانز كيبلر)

فى أوائل القرن السابع عشر الميلادى استخدم الفلكى الرياضى الألمانى كيبلر مشاهدات الآخرين.. فأنشأ نموذجًا جديدًا مضبوطًا للمجموعة الشمسية فى منتصف القرن السابع عشر الميلادى تحدى الفليسوف والرياضى الفرنسى رينيه ديكارت الافتراض الذى كان سائدًا منذ أمد طويل بأن غياب الحركة هو الحالة الطبيعية للأجسام، وبدلاً من ذلك قدم فكرة أن للأجسام قصورًا ذاتيًّا أى أنها تحافظ على حالتها الحركية إلا إذا أثر عليها مؤثر خارجى.

أول تلسكوب فلكى عاكس (نيوتن)

صنع نيوتن أول تلسكوب فلكى عاكس ، وبالإضافة إلى اكتشافاته النظرية استخدم المنشور لإجراء تجارب رائعة على الضوء قادته إلى فكرة أن الضوء الأبيض خليط من كل الألوان ، وفى عام ١٧٠٤ نشر نظرية جسيمين عن الضوء، وقد ناقشت هذه النظرية نظرية أخرى عن الضوء كان قد تقدم بها الفيزيائى الهولندى كريستيان هايجنز عام ١٦٧٨م ولم تنشر إلا عام ١٦٩٠م ، تقول نظرية هايجنز إن الضوء ينتقل على شكل موجات وليس جسيمات ، غير أن أغلب العلماء خلال القرن الثامن عشر قبلوا نظرية نيوتن الجسيمية.

اكتشف أن الحرارة والطاقة يمكن أن تتبادلا التحول بمعدل ثابت (جيمس جول)

فى القرن التاسع عشر اكتشف الفيزيائى جيمس جول أن الحرارة والطاقة يمكن أن يتحول كل منهما للآخر بمعدل ثابت، كما أوضح كيفية حساب مقدار الطاقة الذى يمكن أن ينتجه قدر محدد من الحرارة، وفى ذات الوقت اقترح عدد من الفيزيائيين باستقلال بعضهم عن بعض قانون بقاء الطاقة، ومن بين هؤلاء اللورد كلفين من بريطانيا وهيرمان

فون هيلمولتز من ألمانيا وينص هذا القانون على أن الطاقة لا تنقص ولا تزيد وإنما تتحول فقط من نوع إلى آخر.

النظرية الموجبة للضوء (توماس يونج)

فى عام ١٨٠٠م ـ ١٨٠٣م نشر الفيزيائى الإنجليزى توماس يونج من خلال تجاربه النظرية الموجبة للضوء ، وفى عامى ١٨١٥م،١٨١٩م قدم الفيزيائى الفرنسى أوتمستين فرسنل مزيدًا من الأدلة على ذلك ، وقادت هذه النظرية لاقتراح وجود الأثير، فقد احتج العلماء بأنه مادام الضوء ينتقل فى موجات ويمكنه أن ينتقل عبر الفراغ فلا بد من وجود مادة تحمل الموجات وهى مادة الأثير التى تملأ كل المكان بما فى ذلك الفراغ.

تطور دراسة الكهرباء المغنطيسية (فولتا)

بعد أن أعلن كاونت وأليساندر فولتا اختراعه أول بطارية كهربائية فتح هذا الاختراع الطريق أمام طرق جديدة لدراسة الظواهر الكهربائية، وفى عام ١٨٢٠م وجد الفيزيائيان أندريه مارى أمبير من فرنسا وهانز كريستيان أورشيد من الدنمارك أن بين الكهرباء والمغنطيسية صلة: وفى أوائل الثلاثينيات من القرن التاسع عشر أوضح الفيزيائى الإنجليزى مايكل فارادى والفيزيائى الأمريكي جوزيف هنرى كيفية إنتاج الكهرباء من حقل مغنطيسى متغير، وبينت تجاربهما أن الطاقة الميكانيكية يمكن أن تتحول إلى طاقة كهربائية، وأدت إلى المبادئ التى بنى عليها المولد والمحرك.

نظرية الكهرومغنطيسية للضوء (جيمس كلارك)

فى الستينيات من القرن التاسع عشر طور الفيزيائى والرياضى الإسكتلندى جيمس كلارك ماكسويل نظرية فرز الضوء المرئى على أنه حركة الموجات الكهرومغنطيسية، وقال ماكسويل بإمكانية وجود موجات كهرومغنطيسية مماثلة غير مرئية، وفى أواخر الثمانينيات من القرن التاسع عشر الميلادى اكتشف الألمانى هرتز تجريبيًّا هذه الموجات الراديوية غير المرئية، وقاد اكتشاف هرتز هذا فى نهاية الأمر إلى تطوير أجهزة المذياع والرادار والتلفاز كما أفاد فى إدراك الصلة بين الضوء والكهرباء والمغنطيسية ، وأصبحت النظرة أنها جميعًا ناتجة عن موجات فى الأثير ومثل هذه الموجات يشار إليها أحيانًا بلفظ الإشعاع الكهرومغنطيسى.

الأشعة السينية الإشعاع الطبيعي (رونتجن - بكويريل)

ظل الفيزيائيون يحلمون بتفسير كثير من الظواهر الفيزيائية، وحدث ذلك من خلال مجموعة من القوانين الأساسية، ولكن ذلك لن يتحقق وبدلاً من تفسير الظواهر الفيزيائية بدأ العديد من العلماء فى اكتشاف كثير من الظواهر الأكثر تعقيدًا مما كان العلماء يظنون، فعلى سبيل المثال اكتشف ويلهلم رونتجن من ألمانيا الأشعة السينية عام ١٨٩٥م، وفى عام ١٨٩٦م اكتشف الفيزيائى الفرنسى أنطوان هنرى بكويريل الإشعاع الطبيعى الانطلاق التلقائى للإشعاع من الذرات.

الإلكترون (جوزيف تومسون)

فى عام ١٨٩٧م اكتشف الفيزيائى البريطانى جوزيف تومسون أول جسيم تحت ذرى سمى فيما بعد بالإلكترون، وفى عام ١٨٩٨م استخلص الفيزيائيان الفرنسيان مارى كورى وزوجها بيير عنصر الراديوم المشع ، وكانت هذه التطورات مؤشرًا إلى أن مهمة الفيزياء قد بدأت بالفعل.

النظرية الكمية (ماكس بلانك)

فى أوائل القرن العشرين تطورت الفيزياء.. فقد بدأ العلماء يبحثون عن التناقضات فى الفيزياء التقليدية واكتشفوا تفسيرات جديدة للظواهر المشاهدة، وفى عام ١٩٠٠م نشر الفيزيائى الألمانى ماكس بلانك نظريته الكمية عن نقل الطاقة ليفسر طيف الضوء الذى تطلقه أجسام ساخنة معينة، وتنص النظرية على أن الطاقة لا تطلق باستمرار لكن فى شكل وحدات مفردة تسمى الوحدة منها كمًا . وفى عام ١٩٠٥م اقترح أينشتاين الفيزيائى الأمريكي جسيمًا جديدًا سمى فيما بعد بالفوتون حاملاً للطاقة الكهرومغنطيسية، وقال إن الضوء رغم طبيعة الموجة لا بد أن يكون مكونًا من جسيمات الطاقة هذه.

الخصائص الموجبة للإلكترونات (لويس دو بروغلى)

فى عام ١٩١٣م شرح الفيزيائى الدنماركى نيلزبور بدلالة وحدات الكم كيف تمتص الذرات الطاقة وتشعها ، وفى عام ١٩٢٤م تقدم الفيزيائى الفرنسى لويس دو بروغلى بفكرة أن الإلكترونات أيضًا يمكن أن تبدى خصائص موجبة، وفى منتصف العشرينيات من القرن العشرين أنشأ الفيزيائيان إيرفين شرودينجر من النمسا وفريز هيسينبرج من

ألمانيا نظامين متكافئين يحويان فى صياغة رياضية واضحة كل الفيزياء الكمية السابقة ، وتطورت الآراء المشتركة لشرودينجر وهيسينبرج على أيدى الكثيرين لتصبح الحقل المعروف باسم ميكانيكا الكم.

الذرة (إرنست رذرفورد)

حفز اكتشاف أن للذرة تركيبًا داخليًّا الفيزيائيين للنفاذ داخل هذه الوحدات الدقيقة للمادة، ففى إنجلترا طور إرنست رذرفورد نموذجًا للذرة عام ١٩١١م، وفى هذا النموذج تستقر الشحنة الموجبة المكثفة حول النواة، وقدم تيلز بور تعديلات على هذا النموذج عام ١٩١٣م، وفى ذلك العام تمكن الأمريكى هورد برث ميليكان من الحصول على قياس دقيق لشحنة اللإلكترون.

جسيمات تحت الذرة (جيمس تشادويك)

اكتشف الفيزيائى الإنجليزى جيمس تشادويك عام ١٩٣٢م جسيمات تحت ذرية فأجرى بعض التجارب التى دللت على أن النواة الذرية تتكون من نوعين من الجسيمات: البروتونات ذات الشحنة الموجبة والنيوترونات عديمة الشحنة. وفى عام ١٩٣٥م اقترح الفيزيائى اليابانى هيدبكى يوكاوا أن جسيمات أخرى سماها الميزونات موجودة فى نواة الذرة.

الانشطار النووى (أوتوهان وفرتز ستراسمان)

اكتشف الفيزيائيان الألمانيان أوتوهان وستراسمان عام ١٩٣٨م الانشطار النووى بشطر ذرات اليورانيوم ، وسرعان ما استنتج الفيزيائيون أن عملية الانشطار النووى يمكن أن تحرر وفق معادلة أينشتاين (طـ = ك س٢) كميات هائلة من الطاقة، وفى عام ١٩٤٢م تمكن الفيزيائى الإيطالى أنريكو فيرمى مع معاونيه من جامعة شيكاغو من تحقيق أول تفاعل تسلسلى متحكم فيه للانشطار النووى ، وفى عام ١٩٤٥م أنتج العلماء المهندسون الأمريكيون أول قنابل تعتمد مقدرتها التفجيرية على الانشطار النووى.

البروتون المضاد (أوين تشامبرليه - إميليو سيجرى)

فى عام ١٩٥٥م اكتشف الفيزيائيان الأمريكيان أوين وسيجرى جسيم البروتون المضاد وهو بروتون بشحنة سالبة، وفى عام ١٩٦٤م اقترح الفيزيائيان الأمريكيان

موراى جل ـ مان وجورج زفايج وجود جسيمات الكوارك بوصفها جسيمات أساسية وتتكون البروتونات والنيوترونات مع تجمعات مختلفة من جسيمات الكوارك، ومن الأدلة القوية على وجود الكوارك اكتشاف جسيم إبساى وهو نوع من الجسيمات تحت الذرية يسمى أيضًا جسيم جيه.

الترانزستور ـ فيزياء

قادت الأبحاث فى منتصف القرن العشرين على تطورات مهمة فى التقنية أيضًا، ففى عام ١٩٤٧م اخترع فيزيائيون أمريكيون (الترانزستور) وأحدث هذا الجهاز الصغير ثورة فى صناعة الإلكترونيات، وفى أوائل الستينيات من القرن العشرين أنتج الباحثون فى الفيزياء الذرية والبصرية أجهزة تضخيم الضوء المسماة أجهزة الليزر وأصبحت هذه الأجهزة أدوات قيمة فى مجالات مثل الاتصالات والصناعة وأبحاث الطاقة النووية.

التفاعل القوى ـ التفاعل الضعيف (كارلوروبيا)

اكتشف الألمان فى طبيعة المادة اكتشافات مهمة، فعلى سبيل المثال اكتشف الباحثون الألمان عام ١٩٧٩م جسيما أوليًا مهمًا وهو جسيم القلون أو اللاصق ، والقلونات نوع من البوزونات وتحمل التفاعل القوى ، والتفاعل القوى هو القوة النووية التى تربط مكونات نواة الذرة ببعضها، وفى عام ١٩٨٣م اكتشف فريق أبحاث بقيادة كارلوروبيا من إيطاليا ثلاثة جسيمات أخرى من الجسيمات تحت الذرية هى جسيمات، وكان الفيزيائيون النظريون قد تنبأوا بوجود هذه الجسيمات التى تحمل التفاعل الضعيف والذى يسمى أيضًا التفاعل الضعيف والتفاعل الضعيف هو القوة المتحكمة فى تحلل النويات الذرية العملية الفعالة فى الإشعاع الطبيعى.

التليفزيون (جون لوجى بيرد)

بدأ جون لوجى بيرد عام ١٩٢٤م فى تصميم جهاز صغير يرسل ويستقبل خيالات للمرئيات بين جهازين صنعهما من علب قديمة ومحرك صغير ويصل بين الجهازين سلك كهربائى، وإن أساس التليفزيون يكمن فى الكشف الهام الذى يربط بين الضوء والكهرباء فيحول صورة الشخص إلى تيارات كهربية فالأسنان البيضاء يعبر عنها تيار كهربي شديد والشعر الأسود يعبر عنه تيار كهربى ضعيف وبقية الأجزاء الخاصة بصورة الجسم المراد

تلفزته يعبر عنه بتيارات مناسبة لشدة الاستضاءة الخاصة به.. وفى عام ١٨٧٣م قام أحد عمال التلغراف الأيرلنديين بتجاربه فى اختبار المقاومات الكهربية العالية وكان يستخدم لذلك مادة السيلنيوم وقد لاحظ أنه إذا سقطت أشعة الضوء على هذه المادة تغيرت المقاومة وإذا تغيرت المقاومة تغير التيار الكهربى وهذه الخاصية الهامة هى أساس التليفزيون فإنها أوجدت علاقة بين الضوء والتيار الكهربى لم تكن موجودة من قبل، وفى عام ١٩٢٨ تطور اختراع التلفزيون فى إرسال الصور بالضوء الطبيعى العادى، وفى نفس السنة نجح فى إرسال الصور بالألوان الطبيعية عام ١٩٣٠م ، وقد نجحت محطة الإذاعة فى إنجلترا وهى المعروفة باسم بى بى سى فى إرسال الأصوات والمرئيات معًا.

السينما (سيللرز ـ مهندس أمريكى)

كان الفنانون يقومون بإعداد وصور ويرسمون مجموعة من الصور كل منها تتلاءم مع الأخرى ومشابهة فى حركاتها لرسم (ميكى ماوس) المألوفة لنا اليوم ولو أنها أقل منها إتقانًا وسرعة، فظهر بعد ذلك التصوير الشمسى وطرأت عليه تحسينات عديدة ورأى سيللرز أن الوقت قد حان لوضع صور شمسية على قرص (الزيتروب) بدلاً من الرسوم وقد سمى سيللرز جهازه باسم السينماتغراف والذى تطور حتى وصل إلى الدرجة الكاملة اليوم.. واهتم المخترع توماس غريسون بإيجاد ارتباط بين التصوير والصوت وقد تعاون مع إيستمان الذى برع فى إنتاج أدوات التصوير فقد ابتكر فيلماً وتعاون معه حتى ظهرت أول صورة متحركة حقيقية عام ١٨٨٩م، وفى عام ١٩١٩م تمكنت شركة طومسون هـ ستن البريطانية أن تستنبط جهازًا ميكانيكياً يجعل الصورة تتمشى تمامًا مع الصوت ولكن الصوت كان يصدر مشوهًا لدرجة تثير أعصاب المتفرجين. وفى عام ١٩٢٨م ظهر أول مرة فى أمريكا فيلم ناطق بالمعنى الصحيح وكانت صورة الذبذبات الصوتية مسجلة على نفس الفيلم بجانب الصورة المتحركة وإذا أمعنا النظر فى قطعة من شريط سينمائى لرأينا على أحد جانبى هذه القطعة مساحة فى جزء منها خطوط متعرجة على هيئة ذبذبات والجزء الآخر خال من هذه الخطوط وقد تشمل المساحة كلها خطوط مستعرضة تزداد كثافتها تارة وتقل تارة أخرى وهذه الخطوط هى تسجيل فوتوغرافى للذبذبات الصوتية، وتزداد كثافتها أو تقل تبعًا لقوة الترددات الصوتية، لكن كيف يمكن تصوير هذه الذبذبات؟ يتكلم الممثل فى ميكروفون فتولد بداخل هذا الميكرفون تيارات

كهربائية ضعيفة تتناسب شدة وضعفًا حسب قوة الصوت ثم تؤخذ هذه التيارات وتكبر فى مكبر خاص ومنه تسرى إلى ملف يتحرك حركة زاوية مثل الجلفاتومتر ومثبت على هذا الملف مرآة صغيرة جدًّا، فإذا سلط على هذه المرآة حزمة ضوئية ذات استضاءة ثابتة وبزاوية سقوط معينة انعكس هذا الضوء بالزاوية نفسها مادامت المرآة ثابتة.

الحديد (هنرى بسمر - محول بسمر)

يعتبر الحديد من الاكتشافات الكبرى التى غيرت كثيرًا من حياة الإنسان لقد كان الحديد بحق هو عصب الحضارة والمدنية الحديثة. ويتكون الحديد من اتحاد الأكسجين بالحديد ولكن نستخلص الحديد من ترابه يجب أن تكون لدينا وسيلة لاستبعاد هذا الأكسجين لكى يكون هذا الحديد نقيًا خاليًا من الأكسجين ومن بعض الشوائب الممتزجة به وفى القرن الثامن عشر لم يكن يعرف انصهار الحديد واستخلاص مركباته إلا بكمية محدودة إذا كان يستعمل فى صهره فحم الخشب الذى لم تكن له من القيمة الحرارية والصلابة مما يساعد على تقدم هذه الصناعة وفى القرن الثامن عشر أتى ومعه الفحم الحجرى وله من القيمة الحرارية والصلابة مما أدى إلى إدخال الكثير من التحسينات على أفران صهر الحديد. وقد تطورت صناعة الحديد إلى أن جاء هنرى بسمر صاحب المحول المعروف باسمه لصناعة الصلب واخترع طريقة للتخلص من الشوائب التى بالحديد الخام بواسطة دفع تيار هوائى قوى خلال الحديد المنصهر فتتأكسد هذه الشوائب وتحدث خلال هذه العملية اتحادات كيميائية ترتفع معها درجة حرارة الحديد وتجعله يحافظ على بقائه منصهرًا، وبعد أن تتم العملية يصبح الحديد وقد تحول إلى صلب. وبهذا قد حفز هذا النجاح على الدراسة والبحث فوجد أنه بإضافة المنجنيز إلى الحديد يمكن التخلص من معظم الشوائب.

المطاط (صمويل بل)

عرف المطاط منذ مائة وخمسين عامًا تقريبًا وفى عام ١٨٤٣م أخترع أحد سكان لندن وهو صمويل بل ملابس واقية من المطر ولكن لم يحدث لها تداول بين الناس بسبب رائحتها الكريهة، ثم جاء بعد ذلك تشارلز ماكنيتوش أحد أهالى مدينة جلاسجو فابتكر الملابس المشهورة باسمه حتى الآن وبعد ذلك حدث أعظم انقلاب فى صناعة المطاط

عندما اكتشف طريقة الفلكنة التى اكتشفها جوديير الامريكي واستمر جوديير بعد ذلك يبتكر أصنافًا من المطاط حتى وصلت ابتكارته إلى ٦٠ صنفًا وعاش حتى رأى بعينيه المطاط وقد استعمله الناس فى شتى نواحى الحياة ويعتبر المطاط من المواد الهامة التى تتسابق عليها الدول فى وقت السلم والحرب على السواء.

القمر الصناعى (كيب كانافيرال)

أطلق أول قمر صناعى أمريكي من كيب كانافيرال وهى التى تعرف الآن باسم كيب كنيدى وتوجد حاليًا عشرات الأقمار الصناعية تدور حول الأرض على مسافات مختلفة.. وهناك عاملان رئيسيان يتحكمان فى مقدرة الإنسان على إطلاق الأقمار الصناعية فى الفضاء وإبقائها هناك: الجاذبية والقوة الطاردة المركزية. ومن أشهر الرجال الذين أسهموا فى معارفنا (جاليليو) الذى ولد عام ١٥٦٤م وتوفى عام ١٦٤٢م وكان جاليليو قد اكتشف التوابع الأربعة العظيمة للمشترى عام ١٦١٠م والفلكى الألمانى (جوهان كيبلر) الذى ولد عام ١٥٧١م وكان كيبلر قد اكتشف قوانين معينة لتحركات الكواكب.. وتختلف الأقمار الصناعية فى قيمتها العلمية فمنها ما يطلق لمعرفة الطقس والتنبؤ بالظروف الجوية، ومنها الخاص بالاتصالات وهذه الأقمار مسؤلة عن نقل البرامج التليفزيونية، ومنها الدفاعية، وتهتم بالتجسس للأغراض الحربية.

رسام المخ الكهربائى (دافرتيش وهيتزنج)

تبدأ قصة رسام المخ الكهربائى عام ١٨٧٠م حين كانت الحرب مشتعلة بين فرنسا وبروسيا وفى ميدان القتال داعبت فكرة قاسية ولماعة للطبيبين البروسيين دافرتيش وهيتزنج وخلاصتها أن يطوقا بصرعى الحرب فى منطقة سيدان ويسلطا تيارًا كهربيًا ضعيفًا على الأجزاء المكشوفة من المخ، واكتشف الباحثان أن تسليط التيار الكهربائى على مناطق معينة فى جانب المخ يحرك بعض الأعضاء فى الجانب الآخر من الجسم أى أن المراكز العصبية لتحريك اليد أو القدم اليسرى مثلاً تقع فى الجانب الأيمن من المخ وبهذا الاكتشاف فتح الباحثان المجال لمعرفة كهربية المخ وأنه يتأثر بالتيار الكهربى وفى عام ١٨٧٥م اكتشف الطبيب الإنجليزي (كاتون) أن المخ يصدر تيارات كهربية ومنذ ذلك اللحظة بدأ الخبراء والباحثون يتجهون إلى دراسة هذه الظاهرة الجديدة.. وفى أول مرة

استخدم أسلاكًا من الفضة لرسم المخ ووضعها على جلد الرأس لتلتقط التيار الكهربى وتنقله إلى جهاز التسجيل الذى كان يديره أحد مساعدى رسم المخ ثم بعد ذلك استغنى عن هذه الأسلاك ولجأ إلى رقائق من الفضة تثبت على الرأس بأحزمة من المطاط وفى أكثر التجارب كان الأطباء يلجأون إلى وضع قطب على الجبهة وأخرى على مؤخرة الرأس وكان هذا يتصل بجهاز وبعد ذلك يتم تسجيل التيارات الكهربية الصادرة من المخ.

شريط سكوتش اللاصق (دو بونت دى نيمورز)

اخترع دوبونت شريط سكوتش اللاصق الذى أصبح كلمة مألوفة وبداية لصناعة جديدة ولكنه فشل فى محاولته لصناعة شريط لتغطية الألواح الخشبية العازلة داخل عربات التبريد المقطورة.. وأضاف إلى اللاصق مادة مطاطية جديدة لمقاومة الرطوبة وأصبح بعد ذلك أفضل منتج، ولقد نجح شريط سكوتش اللاصق وأيضاً المادة العازلة لدى أصحاب المخازن الذين وجدوا أنه يحمى البضائع ويحافظ على الخبز والمواد الطازجة الأخرى القابلة للتلف، ثم طور دوبونت طريقة للعزل الحرارى باستخدام أغلفة السلوفان، وقد قام أحد الباعة باختراع الأداة الحاملة للشريط اللاصق التى تساعد على استخدامه بفعالية وسهولة ليساعد فى تخفيض نفقات الشراء، وتزايد استعمال شريط سكوتش اللاصق على نطاق واسع.

واقى الأسطح الفلور وكيماوى (جوزيف سيمونز)

لقد بدأت قصة المواد الفلوروكيماوية عام ١٩٣٦م عندما قام جوزيف سيمونز طالب الدراسات العليا فى جامعة بن بإذابة حامض الأسيتيك فى سائل فلوريد الهيدروجين ثم قام بتحليل المحلول لتحل ذرات الهيدروجين المتحدة مع الكربون محل الفلوريد وقد استمر سيمونز فى إجراء تجارب حتى نجح وبعد ذلك منح امتياز اختراع مركبات الفلورين العضوى بواسطة عملية كهربائية كيماوية فلورية، وبعد ذلك بسنوات تم اكتشاف خصائص فريدة فى المجموعة الجديدة من المواد الصناعية التى طوروها باستخدام الكيمياء الفلورية، ومن أهم الخصائص التى توصل إليها العلماء عدم قابلية الفلوروكربونات للذوبان فى كل من الزيت والماء، وقد حاول العلماء استغلال هذه الخصائص فى منتجاتهم فقد تركزت تجاربهم على مثل هذه المادة فى الأسطح

الفلوروكيماوية كواق لها (مادة سكوتشغارد الواقية) وتستخدم لحماية أسطح الأثاث الخشبى الأملس .

التصوير الجاف (شستر كارلسون)

اهتم شستر كارلسون باختراع آلة التصوير الجاف التى من خلالها سيصبح العمل المكتب أقل عناء وأكثر كفاءة وقد سمى هذه الآلة (آلة زيروكس) وقد كان نجاحها كبيرًا وقد عمل على تجاهل مشاريع آلات التصوير التى فشل الخبراء فى تحقيقها ولكنه كان مهتمًا بالخصائص الموصلية الضوئية والكهروستاتية حيث كان يرى أنه من الممكن تحفيز الموصلية الكهربائية لعدد من المواد عن طريق تعريضها للضوء ولهذا اشترى كمية من الكبريت وبدأ العمل للحصول على نتيجة، وكان كارلسون متحمسًا لأن يجرب جهاز التصوير الكهروضوئى.. فكتب رسالة موجزة بالحبر على شريحة زجاجية.. فكانت هذه الشريحة واحدة من المكونات الرئيسية بالإضافة إلى صفيحة معدنية فغطاها بالكبريت الذائب ثم قام بدلك الصفيحة المغطاة بالكبريت الذائب بشدة بمنديل ليعمل على توليد شحنة كهربائية على سطحها ثم وضع الشريحة فوقها ثم كشفها بسرعة بتسليط مصباح قوى عليها من خلال الشريحة المكتوب عليها الرسالة بخط غير واضح ومن ثم قام برش الصفيحة بمسحوق الليكوبوديوم ثم أخرج صورة الرسالة من الشريحة وعندما وضع قطعة من الورق المطلى بالشمع على سطح الصفيحة انتقلت الصورة فورًا من الصفيحة إلى الورقة فبدأ كارلسون يبحث عن شركة لتقديم اختراعه فقبلت مؤسسة أوهايو أن تتبنى فكرة هذا الاختراع عام ١٩٤٤م.

الليزر (تشارلز إتش تاونز)

الليزر ليس كتلة منفردة بل هو عدة أدوات تمت صناعتها فى عدد من المختبرات الأكاديمية والصناعية، ويأتى اسم ليزر من الحروف الأولى لوظائفه وهى تصميم الضوء بالانبعاث المحثوث للإشعاع. وكان لألبرت أينشتاين الفضل فى تطوير النظرية التى طبقها العلماء فيما بعد، وقد تم توضيح النظرية عام ١٩٥٤م عندما قام ثلاثة أمريكيين بإجراء ما سموه بـ(ماسر) أى تضخيم أمواج الميكروويف بالانبعاث المحثوث للإشعاع، وقد نجح (تشارلز إتش تاونز) و(جيمس بى جوردون) باستخدام مبادئ (أينشتاين) فى

تصميم أمواج الميكروويف وهى الأمواج المغناطيسية الناتجة عن المقاطع الانتقالية بين مستويات الطاقة للجزيئات بنفس الطريقة التى تنتج ذرات الضوء فيها.. وقد تطور الليزر على يد (مايمان) عام ١٩٥٩م حيث قام نموذج مصغر كان قد أنتجه من الماسر وقد أنتجه لتوضيح الإشارات فى الجيش، وبعد ذلك بأقل من تسعة أشهر أنتج أول ليزر وفى عام ١٩٦٠م استطاع مايتمان توليد أول ليزر ناتج عن بلورة الياقوت حيث خشى أن يؤثر عدم صقل البلورات بشكل كافٍ فى إنتاج شعاع الليزر المرئى فطلب ثلاث بلورات جاهزة ومصقولة من شركة يونيون كاربيد، كما استخدم مايمان بلورة صقلتها معامل هيوز، وقد أكدت كل أدوات المختبر أن جهازه ينتج شعاع ليزر كثيف جدًا ومترابط من خلال طرف البلورة المغطى جزئيًا بالفضة.

الألياف الضوئية (روبرت ماورر)

اكتشاف الألياف الضوئية هو اكتشاف أكيد فى مجال الاتصالات باستخدام الضوء ، وإن ما فعله (ماورر) ومساعداه دونالدب كيك وبيتز سى شولتز هو إنتاج زجاج ليفى نقى لدرجة أنه يوفر من الطاقة ما مقداره ١٧ ديسبل لكل كيلومتر وذلك بطول موجى ٦٣٢,٨ نانوميتر من طول موجة ليزر ـ النيون.. وبعبارة أبسط أنتج (ماورر وزملاؤه زجاجًا ليفيًا دقيقًا كشعرة الإنسان وشفافًا جدًا بحيث لو كانت مياه البحر بنفس درجة النقاء والشفافية لتمكن الطاقم على سطح البحر من مشاهدة قاعه مهما كان العمق. ويعتبر هذا الاكتشاف عهدًا جديدًا للاتصالات، ثم جاء (جون تايندال) ليحقق اكتشافات مهمة فى طبيعة الضوء نفسه حيث نجح فى توضيح ظاهرة عرفت فيما بعد (بالانعكاس الداخلى الكلى) وأظهر أن الضوء عندما ينتقل خلال وسط كثيف كالماء ويصطدم بحدود وسط أقل كثافة كالهواء (فى فراغ صغير) فإنه ينعكس كليًا إلى الخلف إلى الوسط الأكثف وتعمل الحدود فى حالة الماء والهواء كالمرآة تمامًا ، لقد بُهر العلماء بهذه النظرية ودفعهم هذا الاكتشاف للاستمرار فى البحث عن احتمالات الاتصال بالضوء لمدة قرن كامل حيث ما تزال المبادئ التى شرحها تلعب دورًا فى توجيه الضوء خلال الزجاج الليفى، وقد ساهم الإنجليزى (تشارلز فير نون بويز) فى المعرفة المبكرة لتقنية الألياف الضوئية بصنع أول ألياف زجاجية رقيقة فقد ابتكر أسلوبًا بدائيًا لكنه فعال لإنتاج الزجاج الليفى على أمل أن يستخدم خيوط الزجاج بدلاً من الحرير فى أنظمة التعليق الدقيقة.. وقد اختار ماورر

الزجاج المركب كأفضل مادة لصنع الألياف الضوئية، ويتألف الزجاج المركب من أنواع عديدة من الزجاج توفر خيارات عديدة لتحقيق قيم معامل الانكسار، وقد قرر (ماورر) استخدام ثانى أكسيد السيليكون المذاب كمادة أساسية لكل الألياف وسيزداد معامل الانكسار بإضافة الشوائب وترك الغشاء الخارجى على حالته الطبيعية، وفى عام ١٩٧٢م استطاع مبتكرو شركة كورنتج إنتاج ألياف مناسبة للاتصالات السلكية واللاسلكية، وكانت الشركات الأخرى تعمل أيضًا على تطوير ألياف ضوئية فى منتصف السبعينيات.

الطواف حول أفريقيا (البحارة الفينيقيين)

اختار فرعون مصر عام ٦٠٠ ق.م الفنيقيين للقيام بتلك الرحلة لشهرة مهارتهم الواسعة فى الإبحار عبر بحار العالم القديم فتم الإبحار بمحاذاة الساحل الأفريقي حيث أبصروا جبل طارق ثم وصلوا إلى مياه البحر المتوسط، ولقد كانت الرحلة إنجازًا مدهشًا حيث لم ينجح أى أوروبى بالإبحار حول أفريقيا إلا بعد ألفى عام من تلك الرحلة.. ومن هنا نعلم أن الفينيقيين استطاعوا الإبحار فعلاً حول أفريقيا واستخدموا الريح المواتية والتيارات البحرية المناسبة، واستطاع الفينيقيون إنجاز الرحلة.

أوروبا الشمالية (بيتيز)

تعتبر أول رحلة موثقة هى تلك الرحلة التى قام بها البحار الإغريقى فى القرن الرابع ق.م، وكان اسمه بيتيز من الميناء الإغريقى (مارسيليا) فى جنوب فرنسا.. وفى حوالى ٣١٠ ق.م انطلق بيتيز فى المحيط الأطلسى متوجهًا نحو الشمال فى رحلة اكتشاف بحرية استمرت ست سنوات ، وفى هذه المدة زار بريطانيا التى كانت تعرف بجزيرة القصدير واستكشف داخل الجزيرة.. واتجه بعد ذلك إلى الشمال، ثم وصل جزيرة تدعى تيول محاطة بكتلة كثيفة متجمدة تشبه بحرًا من السمك الهلامى. وقال بيتيز إن حدود العالم الشمالية تقع وراء (تيول) فى مكان حيث لا تغرب الشمس وحيث يستغرق الليل ساعتين فقط، وهذا يعنى أنه أبحر داخل دائرة القطب الشمالى فقد لاحظ بيتيز أن أيام الصيف تطول كلما اتجهت شمالاً (نستطيع تحديد مكان شمالى بمعرفة طول اليوم) واكتشف أن المد والجزر يتأثران بأطوار القمر.

جرين لاند (إريك الأحمر وليف إريكسون (فيتلاند))

شاع وجود جزيرة مجهولة تقع فى مكان ما عبر البحر الغربى الرمادى.. فأبحر إريك يبحث عن تلك الجزيرة حيث وجد شاطئا متخمًا بالجليد يرتفع فوقه جبل جليدى مقفر

فانحرف جنوبًا بمحاذاة الشاطئ حتى وجد بقعة سماها (الأرض الخضراء ـ جرين لاند) وأقام إريك هناك ثلاث سنوات عاد بعدها إلى أيسلنده ليقنع مزيدًا من المستوطنين بالعودة معه وإقامة مستعمرة فى جرين لاند . أبحر ليف إريكسون غربًا فوصل إلى أرض صخرية منبسطة وعلى بعد منها رأوا أرضًا أخرى كثيفة الغابات وبعد إبحاره بثلاثة أيام أخرى اكتشف أرضًا يابسة ثالثة، وقد دعا ليف إريكسون هذه الأرض بأرض الخمر (فينلاند) ونعرف الآن أن هذه الأرض كانت فى مكان ما على الشاطئ الشمالى لأمريكا ، وأدى ذلك الاكتشاف إلى علو شهرة ليف وقامت بعدها عدة حملات إلى فينلاند.

الصين ـ تايلاند ـ سيرلانكا (اليابان) الشرق (آسيا) (ماركو بولو)

قام بهذه الرحلة الاستكشافية نيكولو وماركو بولو فسافروا إلى الشرق في قوافل من الجياد والجمال يهدف الاتجار بالمجوهرات وقادتهم الرحلة إلى مدينة بكين فى الصين، وقام بمراقبة الصينيين وهم يصنعون الحرير والورق من أجل صك النقود (التى لم تكن موجودة فى أوروبا) ، وقد رأى أيضًا مدينة بورما وسيام (تايلاند) والهند وسيلان (سيرلانكا) وتحدث عن اليابان ومعابدها الذهبية وصيادى اللؤلؤ، ثم عاد بعد ذلك إلى وطنه عبر البحر، واستمرت الرحلة حوالى عامين، وبعد أن وصلوا إلى البندقية كانت معهم ثروة كبيرة من الجواهر.

الهند (ابن بطوطة)

أشهر الرحلات سواء فى الشرق أو فى الغرب التى قام بها ابن بطوطة حيث استغرقت حوالى ربع قرن. وقام فيها بثلاث رحلات مبتدئًا من مدينة طنجة فى الغرب ووصف فيها الساحل الشمالى لأفريقيا والشام والحجاز والعراق وعمان والبحرين وخراسان وافغانستان والهند والصين وسومطره وجزيرة سرنديب، أما رحلته الثانية فقد قام بها إلى الأندلس وأقام بغرناطة ثم عاد إلى المغرب ، وفي الثالثة خرج من وسط أفريقيا وزار كثيرًا من الممالك الإسلامية وغيرها مثل مالى وغانا ، ثم عاد وقد سرد كل ما شاهده فى كتابه (تحفة الأنظار فى غرائب الأمصار وعجائب الأسفار).

جزر الهند الغربية وأراضى الكاريبى ـ امريكا الشمالية (كولمبوس ـ كريستوفر)

بدأ كولومبوس رحلة من بالوس بأسبانيا فى أغسطس ١٤٩٢م وأبحرت سفينته أولاً إلى جزر الكنارى ثم غادرت الحملة جزر الكنارى وشقت طريقها رأسًا صوب

الغرب عبر المحيط، وظل بحارة السفينة فى رحلتهم أكثر من شهر بدون رؤية الأرض فطلبوا منه العودة ولكنه أقنعهم بالاستمرار فى الرحلة وبعد يومين شاهد إحدى جزر الهند وأطلق عليها جزر (سان سلفادور)، وزار أيضًا جزيرتين أخريين، وقد قام كولومبوس بأعظم رحلة بحرية وأعظم خطأ فى تاريخ الاستكشاف إذ لم يدرك أنه قد وصل إلى جزر قارة جديدة مترامية الأطراف وهى أمريكا ، ومن الغريب أن كولومبوس نفسه لم يدرك أنه اكتشف قارة جديدة.

المكسيك (كورتيز الفاتح)

قاد كورتيز جيشه من الساحل المكسيكى الحار حيث المستنقعات كان الجيش يضم ٥٠٠ أسبانى وكان الدافع لهذه الحملة الإشاعات التى تقول إنه يوجد بالداخل مدينة عظيمة غنية بالذهب والفضة، إنها مدينة (تينو تشتى لاند) عاصمة إمبراطورية الأزوك العظيمة .. بعد ذلك وصل الأسبان بعد مسيرة ٤٠٠كم إلى البرك العظيمة حيث تقوم عاصمة الأزوك، وكان المنظر يأخذ بالألباب ، ومرت قواتهم إلى العاصمة عبر المعبر الذى يقود إلى المدينة ، واحتشدت البحرية بالزوارق وازدحمت الأرصفة لرؤية الغازين.. ورحب بالأسبان كآلهة.. ومن هنا نرى أن كورتيز اكتشف إمبراطورية رائعة الجمال والتوحش يحكمها الإباء والعزة.

الوصول إلى أفريقيا (هنرى الملاح)

فى أوائل القرن الخامس عشر الميلادى ركز المكتشفون البرتغاليون انتباههم على الساحل الغربى لأفريقيا ، وكان الأمير هنرى الملاح قد قام برحلة استكشافية إلى أقصى الجنوب على امتداد الساحل الأفريقى ولكن فى الوقت الذى مات فيه هنرى عام ١٤٦٠م كان الساحل الأفريقي قد تم رسمه حتى الموقع الحالى لسيراليون، وفى السنوات الأخيرة من القرن الخامس عشر ازداد البرتغاليون أملاً وتفاؤلاً فى الوصول إلى الطرف الجنوبى لأفريقيا إذ كانوا يعتقدون أن مثل ذلك الاكتشاف سوف يكشف عن طريق بحرى يصل إلى آسيا.

البحث عن طريق بحرى يدور حول أفريقيا (بارتلو ميو دياز)

خرج بارتلو ميو دياز فى محاولة لاكتشاف طريق بحرى يدور حول أفريقيا.. وعندما كان مبحرًا حول الساحل الجنوبي الغربي من القارة دفعت عاصفة عنيفة سفينته بجوار

الطرف الجنوبى، وأدرك دياز فى الحال أنه كان مبحرًا نحو الشرق دون أن يرى أرضًا وأدرك أيضًا أنه قد استطاع الدوران حول أفريقيا.

راس الرجاء الصالح (فاسكو دى جاما)

فى عام ١٤٩٧م أمر ملك البرتغال مانويل الأول الملاح البرتغالى فاسكو دى جاما أن يستأنف الإبحار وأن يشق طريقه كله نحو آسيا ، وقد بدأ دى جاما رحلته من لشبونة فى البرتغال بصحبة أربع سفن ولكن سرعان ما وقعت الرحلة فى متاعب وكان من أهمها العواصف الهوجاء وشحت الأطعمة، وبعد مرور ثلاثة أشهر لم يكن رأس الرجاء الصالح يبدو على الإطلاق مما أدى إلى طلب طاقم السفينة التخلى عن الرحلة ولكن دى جاما طمأنهم وأقنعهم أن رأس الرجاء الصالح أمامهم وبالفعل وصلت البعثة إلى رأس الرجاء الصالح.. ثم شق دى جاما طريقه حول قارة أفريقيا وتوقف عدة مرات على الساحل الشرقى فى الاقارة وفى منطقة تدعى ماليتدى أو كينيا.

البرازيل (ألفاريز كابرال)

رسا البرتغالى بيدرو ألفا ريز كابرال عام ١٥٠٠م على ما يسمى الآن بالبرازيل ، وكان يحاول أن يبحر فى طريق عريض حول أفريقيا إلى الهند ولكنه بدلاً من ذلك وصل إلى أمريكا الجنوبية، وفيما بعد أكمل كابرال الرحلة حول أفريقيا ووصل إلى الهند.

رحلة إلى جزر الهند الغربية ، وأمريكا الجنوبية (فسبوتشى)

قام فسبوتشى أمريفو بثلاث رحلات إلى أمريكا الجنوبية، كانت الأولى عام ١٤٩٩م إلى عام ١٥٠٠م مع ألونزو دى أوجيدا (مكتشف إسبانى) ثم قام برحلتين أخريين من عام ١٥٠١م إلى ١٥٠٢م، وزعم فسبوتشى فيما بعد أنه قد وصل إلى عالم جديد، وفى عام ١٥٠٧م اقترح مارتن فالدسيمولد مصمم الخرائط الألمانى أن يسمى هذا العالم الجديد بأمريكا.

أبحر عبر شمالى الأطلسى إلى مايسمى الآن كندا (جون كابوت)

قام بقيادة رحلة استكشافية من إنجلترا إلى أمريكا الشمالية عام ١٤٩٧م ونجح كابوت فى إقناع هنرى السابع ملك إنجلترا بأنه قادر على الوصول إلى الهند التى تعرف عليها كولمبوس.. وتم إقلاع كابوت من بريستول فى إنجلترا ثم أبحر مباشرة صوب الغرب عبر

المحيط الأطلسى متجهًا إلى الشمال أبعد من الطريق الذى سلكه كولومبس ، وبعد شهر رسا كابوت على أرض هى الآن نيوفوند لاند وأمام رأس جزيرة بريتون فى كندا.

الدوران حول الكرة الأرضية (ماجلان)

رحل ماجلان من سافلويكار دى براميدا فى أسبانيا عام ١٥١٩م وكان بصحبته خمس سفن وما يقرب من ٢٤٠ بحارًا وبعد الوصول إلى الساحل الشمالى الشرقى للبرازيل ظل متتبعًا الساحل نحو الجنوب، وفى عام ١٥٢٠م وصل إلى ما يطلق عليها الآن سان جوليان بالأرجنتين وبعد ثلاث أيام دخلت السفن ما يعرف الآن بمضيق ماجلان عند الطريق الجنوبى من أمريكا الجنوبية .. ثم انطلقت ثلاث سفن من المضيق إلى داخل المحيط الهادى ولكن العواصف حطمت إحدى السفن واستمر المكتشفون فى إبحارهم إلى أن وصلوا إلى جزر الفلبين وهناك دار صراع بين سكان المنطقة وبين طاقم السفينة حيث قتل ماجلان، وبعد وفاة ماجلان اضطرت الحملة إلى استكمال الرحلة عام ١٥٢٢م.

نهر الأمازون (فرانسيسكو بيزارو)

فى عام ١٥٣٣م احتل المكتشف الأسبانى فرانسيسكو بيزارو الإمبراطورية الغنية التابعة لهنود الأنكا فيما يسمى الآن بيرو.. وفى المدة من ١٥٣٥م إلى عام ١٥٣٧م استطاع دييجوى الماجرو أن يكتشف ما يسمى الآن بوليفيا الغربية، ثم عبر جبال الأنديز إلى داخل شيلى، وفى عام ١٥٥٣م استطاع المكتشفون الأسبان أن يصلوا فى رحلاتهم نحو الجنوب إلى أقصى ما يمكن أن يصلوا إليه حتى وصلوا إلى مضيق ماجلان .

نهر الميسيسيبى (لاسال)

قام رينيه روبرت دى لاسال عام ١٦٤٣-١٦٨٧م بعدة حملات لاستكشاف البحيرات العظمى ومياه الميسيسيبى العليا وبمساندة الحكومة الفرنسية بنى القلاع وتاجر بالغراء، وكان الترحال بين محاربى الهنود (الهورون) والأيرو كواز أمرًا خطيرًا فانطلق فى عام ١٦٨٠م يجرّون زوارقهم المصنوعة من لحاء شجر البتولا على زلاجات الجليد فوق ماء متجمد وبعدها استطاعوا إنزال مراكبهم إلى الماء والتجديف مع تيار النهر، وفى أخر المطاف وصل المستكشفون إلى دلتا الميسيسيبى ذات المستنقعات الكثيرة حيث يوجد التماسيح، وبعد ذلك عاد إلى فرنسا حيث أعلن حاكما لـ(لويزيانا).

خليج ونهر ومضيق هدسون (هنرى هدسون)

طلبت إنجلترا القيام برحلة بحرية وقام بتنفيذها المكتشف الإنجليزي هنرى هدسون الذى كان يبحث عن الممر الشمالى الغربى وفى عام ١٦١٠م أبحر هدسون ، من مضيق واقع فى الشمال الشرقى من كندا إلى داخل كتلة كبيرة من الماء كان يظن أنها المحيط الهادى وكانت فى الواقع خليجًا ضخمًا يعرف الآن بخليج هدسون، ثم أبحر إلى جنوب ما يسمى الآن بخليج جيمس وهو مجرد ذراع من خليج هدسون وكان طاقم بحارة السفينتين يقاسون من البرد الشديد والنقص فى الطعام مما أدى إلى رجوع الحملة مرة أخرى إلى إنجلترا.

جنوب المحيط الهادى (جيمس كوك)

قام جيمس كوك برحلته الأولى عام ١٧٦٨م - ١٧٧١م وزار نيوزيلندا وعددًا كبيرًا من الجزر فى جنوب المحيط الهادى الذى كان مجهولاً لدى الأوروبيين ، وأثناء رحلته الثانية ذهب كوك إلى أقصى الجنوب أى أبعد من أى مكان ذهب إليه أوروبى آخر ثم أبحر مخترقًا مياه القطب الجنوبى المتجمدة قاطعًا طريقه بين جبال ضخمة من الثلوج مما أعاق إبحاره والتعمق فى المحيط المتجمد، وفى عام ١٧٧٦م أبحر كوك صوب الساحل الشمالى الغربى لأمريكا الشمالية بحثًا عن منفذ غربى إلى الممر الشمالى الغربى وفى خلال طريقه ذاك اعتبر أول أوروبى زار هاواى ثم أبحر بعد ذلك بمحاذاة الساحل الكندى حتى وصل إلى المحيط المتجمد الشمالى وسرعان ما عاق الجليد طريقه فعاد إلى هاواى مرة أخرى.

قارة أفريقيا - المجرى الأعلى لنهر الزمبيزى - شلالات فيكتوريا (لفينجستون - ديفيد)

يعد لفينجستون أشهر مكتشف أوربى لقارة أفريقيا على الإطلاق حيث سافر عام ١٨٤١م عبر جنوب أفريقيا وجنوبها الغربى ووصل إلى لوندا (أنجولا حاليًا) ثم رحل فى اتجاه الشرق متتبعًا نهر الزمبيزى عبر القارة واكتشف جنوب شرق أفريقيا حتى وصل إلى بحيرة نياسا فى تنزانيا وسافر إلى وسط شرق أفريقيا الوسطى حتى عام ١٨٦٦م.

الصحراء الكبرى (هنريك بارت)

بدت الصحراء الأفريقية الكبرى للمستكشفين الأوروبيين سدًا لا يمكن اختراقه حتى قام الألمانى هنريك بارت بالذهاب إلى الصحراء الكبرى عام ١٨٥٠م مع قافلة من

طرابلس وراح يدون ملاحظات مفصلة عما رآه فى طريقه وفى خلال رحلته استكشف سلاسل جبال الصحراء الكبرى واكتشف فى قلب الصحراء رسومات أثرية فوق الصخور أظهرت أن شعوبًا عديدة وحيوانات قد عاشت فى الصحراء منذ فترة طويلة، وبعد أن تجاوز الصحراء سافر بارت عبر أدغال شمال أفريقيا مارًّا فى بحيرة تشاد إلى تيمبوكتو (مالى).

نهر الكونغو (ستانلى - هنرى)

سافر إلى أفريقيا هنرى مورتون ستانلي كى يلتقى بلفينجستون الذى انقطعت أخباره ولم يعد أحد يسمع عنه شيئًا لعدة سنوات، وبالفعل عثر ستانلى على لفينجستون بالقرب من بحيرة تنجانيقا فى عام ١٨٧١م وقطع ستانلى فى رحلته حوالى ثلاث سنوات وفيها قام بتتبع نهر الكونغو من أفريقيا الوسطى حتى مصبه على الساحل الغربى.

أستراليا (بيرك وويلز)

كان عبور القارة (أستراليا) محفوفًا بالمخاطر لأن الصحارى الخالية من الماء تغطى معظمها، ففى عام ١٨٦١م كان روبرت بيرك ووليام ويلز يخوضان متعبين فى مستنقعات خليج (كاربيتاريا) وبذلك حققا هدفيهما أخيرًا فأصبحا أول الناس الذين عبروا أستراليا من الجنوب إلى الشمال، فانطلق ثمانية عشر رجلاً فى حملة كبيرة مع جياد وستة وعشرين جملاً لحمل أمتعتهم فى الصحراء.. وقد غادرت هذه المجموعة من المكتشفين ميناء ملبورن عام ١٨٦١م ووصلت إلى خليج كاربنتاريا، ومن المؤسف أنهم خلال رحلة العودة لقوا حتفهم جوعًا.

القطب الجنوبى (سكوت وأماندسين)

فى عام ١٩١١م تسابقت مجموعتان من المكتشفين عبر قارة أنتاركتيكا كى يصلوا إلى القطب الجنوبى وكانت إحدى المجموعتين بقيادة مكتشف نرويجى اسمه أماندسين وكانت المجموعة الأخرى بقيادة سكوت من البحرية البريطانية، وقد كان من مهارة أماندسين فى قيادة الكلاب التى تجر الزلاجات أنه تمكن من الوصول إلى القطب الجنوبى قبل سكوت بخمسة أسابيع، أما سكوت ومجموعته الذين وصلوا إلى القطب الجنوبى فقد ماتوا متجمدين من الثلج خلال رحلة العودة.

القطب الشمالي (جون فرانكلين)

الاكتشافات فى المنطقة القطبية الشمالية بدأت فى بداية الأربعينيات من القرن التاسع عشر بعد أن اختفت هناك حملة قوامها ١٣٠ رجلاً وكانت هذه المجموعة قد ذهبت للبحث عن الممر الشمالى الغربى من خلال متاهة من الجزر تقع شمال البر الرئيسى الكندى ، فانطلقت مجموعات عديدة للبحث عن الحملة المفقودة ولكن لم يعثر لها على أثر.

روبرت ماكلور

قاد المكتشف البريطانى السير روبرت ماكلور الحملة الاستكشافية لعبور ممر الشمال الغربى وقد أكملت مجموعته الجزء الأخير من الرحلة بالزلاجات.

روبرت بيرى

مكتشف أمريكى نسب إليه الوصول إلى القطب الشمالى عام ١٩٠٩م وكان فريق بيرى يشمل معاونه ماثيو هنسون وأربعة من الإسكيمو وقبل عودة بيرى من رحلته السابقة أعلن مكتشف أمريكى هو فريدريك كوك أنه تمكن من الوصول إلى القطب الشمالى مبكرًا.

شبه الجزيرة العربية (غير ترودبيل)

تعتبر غير ترودبيل أول امرأة إنجليزية تشق طريقها عبر الصحراء فذهبت قاصدة حائل وهى مدينة تشكل عاصمة فى قلب الجزيرة العربية وفجأة حاصرتها مجموعة من الرعاة على خيولهم.. فحاصروا فريق العمل.. وبعد مغادرة الرعاة تابعت غيرترود سفرها ، فزارت بعض القلاع القديمة الأثرية وتوقفت لأخذ مقاسات وتسجيل بحوثات ثم كان عليها أن تعبر صحراء النفود وهى امتداد من كثبان رملية برتقالية حمراء، وفى النهاية وصل الفريق الصغير إلى (حائل).. ولقد أضافت دراسة بيل للمواقع القديمة الكثير من المعلومات عن التاريخ العربى.

أعماق البحار (تشالنجر)

كانت الرحلة الأولى لاكتشاف أعماق المحيطات والحياة فيها قد تم تنظيمها فى عام ١٨٧٢م وفى تلك السنة جهزت الجمعية الملكية فى لندن السفينة تشالنجر بالأجهزة بهدف

جمع المعلومات عن أعماق بحار العالم، وقد تصدر رئاسة البعثة تشارلز ويفيل وهو عالم أسكتلندى متخصص فى التاريخ، وقضت تشالنجر أكثر من ثلاثة أعوام ، وأدت هذه الحملة إلى تطوير علم جغرافيا البحار.. وقد قام العالم أوجست بيكارد بمساهمة كبيرة فى مجال اكتشاف المحيط فقد اخترع مركبة غطس تعرف باسم غواصة الأعماق واستطاع كل من جاك بيكارد ابن أوجست بيكارد والملازم أول دوى والشش من أن ينزلا غواصة الأعماق ترايست فى أعماق أخدود ماريانا واستطاعا أن يصلا إلى عمق كبير .

أفغانستان وغرب الهند (الاسكندر الأكبر)

قام الإسكندر الأكبر بغزو معظم أجزاء العالم ووصل بغزواته إلى بعض المناطق التى كانت لا تزال مجهولة وقام باصطحاب فريق مدني مدرب لتسجيل الكشوف والملاحظات الجغرافية والبشرية ، وقد ضم الإسكندر الأكبر البنجاب والسند التى تدخل فى دولة باكستان وقام بمسح نهر السند والمحيط الهندى ، وقد سارت الرحلة على طول نهر دجلة نحو الشمال حتى وصلت إلى كردستان والأناضول وأيضًا قام بغزو باقى أقاليم آسيا الصغرى ثم واصل زحفه نحو سوريا ثم تقدم شرقًا نحو العراق عبر الصحراء الواسعة.

غرب كندا وتتبع نهر ماكينزى إلى المنطقة القطبية (الكسندر ماكينزى)

كانت أول رحلة كبيرة له هى اكتشاف منطقة بحيرة سليف العظمى وقد كان الاعتقاد السائد هو أن هذه البحيرة لها فتحة على البحر القطبى، وفى عام ١٨٧٩م بدأ ماكينزى استكشافه من مركز على بحيرة أثا باسكا على بعد مائتى ميل إلى الجنوب، وبعد القيام ببعض العمليات الاستطلاعية على هذه البحيرة عثر ماكينزى على النهر الذى يخرج من جانبها الشمالى وتتبعه حتى نهايته نحو الشمال وسمى هذا النهر باسمه.

جبال الروكى (وادى المسورى) (لويس وكلارك)

فى عام ١٨٠٤م ذهبت بعثة مجهزة بقيادة لويس وكلارك لاستكشاف وادى المسورى فبدأت الرحلة من سانت لويس وسارت نحو أعالى النهر لمسافة ١٦٠٠ ميل ثم قضت فصل الشتاء بين إحدى القبائل الصديقة، فما إن حل الربيع حتى توجهوا نحو أعالى النهر فى شرقى السروكى، ولم تكتف البعثة بهذا الكشف بل واصلت رحلتها نحو الغرب لعبور الروكى ولكن على الرغم من أن مؤنها كانت قد قلت لدرجة إعاقتها فإنها حصلت من الهنود على بعض المؤن وفى رحلة العودة تتبعوا مجرى نهر يلوستون .

الغرب الأمريكى (فريمونت)

فى منتصف القرن التاسع عشر قامت عدة رحلات كثيفة هامة بقيادة فريمونت الذى استكشف منطقة شاسعة فى الغرب الأوسط وتعرف على الطرق التى توصلها بالمحيط الهادى، وكانت جرين سولت ليك من أهم اكتشافاته وترك إلى جانب ذلك أوصافًا هامة للحياة النباتية والحياة الحيوانية الطبيعية وغيرها من المظاهر البيئية.

أمريكا الجنوبية (فون همبرلط)

وصل إلى القارة عام ١٧٩٩م وكان علمًا كبيرًا من أعلام الجغرافيا وكانت مهمته الأولى هى استكشاف حوض نهر الأورينوكو فاستكشف بالفعل وادى النهر بدقة واستطاع أن يؤكد ما كان المستكشفون السابقون يتشككون فيه وهو أن قناة كاسيكوير تصل بين نظامى الأورينوكو والمزون وهى ظاهرة طبيعية فريدة ، وقد قام أيضًا باكتشاف الإكوادور وبيرو وكانت جبال الأنديز واحدة من اهتماماته الرئيسية، وقد استغرقت رحلات همبرلط خمس سنوات.

(نهر مزى) أنجز ست رحلات إلى داخل استراليا (ستيوارت جون ما كدوال)

وهو أعظم مستكشفى أستراليا وقام بعمليات استكشاف منظمة فى هذه المنطقة، وقد تعرض للاعتداء من جانب جماعة من الوطنيين البدائيين الذى تجمعوا على ضفة النهر إلا أنه نجح بلباقته فى تحويلهم من الغضب إلى الاندهاش وأخيرًا أبحر فى نهر مرى نحو مصبه فوجد أن هذا النهر ينتهى فى بحيرة ضحلة غير صالحة للملاحة وكان أيضًا مهتمًا باكتشاف الأجزاء الداخلية الصحراوية.

طريق إلى خليج كاربنتاريا فى استراليا (لودويج ليخهارت)

بدأ رحلته من قرب بريزبان بقصد العثور على طريق إلى خليج كاربنتاريا وعلى الرغم من أن رحلته تعرضت لمتاعب قاسية فإنها كانت مثمرة من الناحية الجغرافية وقد تعرض أثناءها للموت جوعًا ، وفى رحلته التالية قام بمحاولة لعبور القارة من شرقها إلى غربها ولكنه فقد حياته فى هذه المحاولة وفشلت كل الجهود التى بذلت للعثور عليه أو معرفة حتى ما حدث له بشكل مؤكد.

عبور قارة استراليا من الجنوب إلى الشمال (ستووارت)

تحرك ستووارت من مدينة أويليدو متجهًا شمالاً حتى وصل إلى وسط القارة الأسترالية حيث اكتشف جبلاً كبيرًا أطلق عليه اسم سلفه ستورت ولكن هذا الاسم تغير فيما بعد إلى اسمه وهو ستووارت وهو الاسم الذى مازال يعرف به حتى الآن ، وقد تعرض إلى مشكلتين كبيرتين هما: نقص التموين ، ثم الموقف العدائى للوطنيين مما اضطره لإنهاء الرحلة والعودة ثانية إلى أويليد.

جبال فلندرز ـ منخفض تورينز (استراليا) (أيرى)

يعتبر من المستكشفين المشهورين فى أستراليا وسميت باسمه ظاهرات طبيعية عديدة فى هذه القارة ، وكان إيرى فى الأصل فلاحًا، وفى نفس الوقت اهتم بالكشف الجغرافى وفى أولى رحلاته اتجه من مدينة أدليد نحو الشمال واستكشف سلسلة جبال فلندرز ومنخفض تورينز الذى تغطيه مستنقعات وبحيرات ضحلة ، وقد شجعه هذا النجاح على أن يتتبع الساحل نحو الغرب لكى يعبر القارة، وقابلته مصاعب كثيرة لنقص المؤن والعطش ولكنه واصل المسيرة إلى أن وصل إلى مدينة إلنبى على الساحل الغربى.

إعادة اكتشاف منبع النيل الأزرق (جيمس بروس)

قام جيمس بروس بعدة رحلات فى شمال أفريقيا والحوض الشرقى للبحر المتوسط ولكنه كان مهتمًا بصفة خاصة بمشكلة نهر النيل وكانت له رغبة شديدة فى زيارة منابع هذا النهر ، وقد بدأت رحلته من مصر عام ١٧٦٨م وسافر فى البحر الأحمر وزار موانئ السعودية قبل أن يتوجه إلى مصوع التى نزل بها مبتدئًا رحلته نحو الداخل إلى غوندار التى كانت عاصمة أثيوبيا.. وبعد ذلك بسنوات استطاع أن يزور منابع النيل الأزرق ولكنه اعتقد أنه هو المنبع الرئيسى لنهر النيل.

مجرى نهر النيجر (مانجو بارك)

بدأت رحلته فى أفريقيا فى عام ١٧٩٥م عندما وصل إلى ساحلها الغربى وأقام هناك بضعة أشهر وتتبع مجرى نهر جامبيا حتى بلدة بيسانيا ومن هنا واصل سفره نحو الشرق حيث قابلته مصاعب ومخاطر كثيرة ، وفى عام ١٧٩٦م وصل إلى سيجو حيث أسعده أن يرى نهر النيجر (وقال عنه إنه واسع بقدر اتساع نهر التيمز عند لندن وإنه يجرى بهدوء نحو الشرق).

شمال نيجيريا ومنطقة بحيرة تشاد (هيو كلابرتون)

نزل كلابرتون على الساحل قرب لاجوس لكى يكتشف النيجر ووصل إلى بوسا حيث جمع بعض البيانات عنها ووصل بعد ذلك إلى سوكوتو، ولكن للأسف فإنه أصيب بالحمى التى أصيب بها كل أفراد جماعته وكان هو الوحيد الذى شفى من مرضه واستطاع أن يصل إلى الساحل وأن يسافر بعد ذلك إلى إنجلترا حيث كتب تقريرًا عن إنجازاته.

غرب أفريقيا وعبر الصحراء الكبرى (رينيه كاييه)

سافر إلى السنغال عام ١٨٢٤م حيث عاش هناك ثلاث سنوات وتعلم لغة الأهالى ومنها تقدم نحو النيجر من سيراليون وتتبع النهر حتى كابارا وهى ميناء تمبكتو التى قام بزيارتها، وبعد ذلك قام بعبور الصحراء إلى مدينة فاس ، وقد رحبت الجمعية الجغرافية الملكية التى كانت قد تأسست حديثًا بهذه الرحلة واعتبرتها إنجازًا ضخمًا من الرحالة الفرنسى.

الوصول إلى بحيرة تنجانيقا وبحيرة فكتوريا (جون سبيك)

انضم إلى قوة عسكرية وبدأ رحلته من الساحل الشرقى على طول طريق القوافل الممتد إلى بحيرة تنجانيقا وعبروا السلسلة الجبلية التى تمتد موازية للساحل ومنها توجهوا إلى بلاد أتيامويزى، وعلى الرغم من المشكلات الكثيرة التى صادفاها خلال الطريق إلا أن صداقة التجار العرب وفرت لهما المؤن اللازمة، كما أخذوا معلومات دقيقة عن بحيرة فكتوريا وتنجانيقا، واكتشفا أيضًا نهر كاجيرا، وقد واصل سبيك رحلته نحو الشمال حتى وصل فى عام ١٨٦٢م إلى نهر النيل نفسه.

الوصول إلى النيجر عبر فزان ـ الصحراء الكبرى (ويليام لوكاس)

اختير ويليام لوكاس لكشف إمكانية الوصول إلى النيجر عبر فزان، فبدأ رحلته من طرابلس وكان هذا الرحال فى صباه قد أسر بواسطة العرب فى شمال أفريقيا وأثناء ذلك تعلم اللغة العربية وأجادها كما عرف الكثير من العادات والتقاليد العربية، وقد جمع الكثير من المعلومات فى مدينتى طرابلس ومصراتة عن الطرق إلى فزان.. ثم عاد إلى لندن وأطلع الجمعية الأفريقية على ما جمعه من معلومات فقامت بنشرها.

واحة سيوة (ويليام براون)

سافر ويليام براون عام ١٧٩٢م فى قافلة متجهًا إلى واحة سيوة فكان أول أوروبى يزور هذه الواحة منذ أن رأها الإسكندر الأكبر، وبعد هذه الرحلة قام برحلة أخرى إلى دارفور فى السودان وكتب عنها وعن الأخطار التى تعرض لها أثناءها ، وقد ظلت كتاباته عن هذا القسم من أفريقيا المرجع الرئيسى عنه لسنوات طويلة.

واحة فرانس (ألكساندر لينج)

أول من زارها هو ألكساندر لينج الذى ترك وصفًا تفصيليًّا لها، وكان لينج قد وصل إلى هذه الواحة من طرابلس بصحبة قافلة من تجار الواحة وقد واصل رحلته معهم إلى تمبكتو وكان السفر فى غربى جبال طرابلس فى ذلك الوقت محفوفًا بالمخاطر ولهذا فقد اضطر المسافرون إلى عمل دورة كبيرة للمرور ببلدة بنى وليد ووادى الشاطئ بفزان.. وكان لينج هو أول أوروبى يزور نطاق الواحات الخصبة فى هذا الوادى الذى توجد به ثروة مائية أرضية عذبة ضخمة.

موضع القطب المغناطيسى (أماندسين)

اعتمد أماندسين خلال تخطيطه للإبحار فى الممر الشمالى الغربى على صداقة الإسكيمو وتفهم أسلوب حياتهم، وفى هذه الرحلة أمكن جمع كمية هائلة من الحقائق العلمية ومن أهمها تحديد موضع القطب المغناطيسى، ولكن عملية تتبع الممر لم تكن سهلة بسبب الكتل الجليدية الطافية إلى أن وصلت سفينة البعثة وتسمى جوا إلى مياه سبق كشفها ، وفى عام ١٩١٨م حاول أن يصل إلى القطب بالطريقة التى حاولها المكتشفين من قبله وهى ترك سفينته للانحراف نحوه إلا أنه فشل فى هذه المحاولة، وقد قام أماندسين بمحاولة للوصول إلى القطب بالطائرة ولكنه فشل أيضًا.

شاكلتون (قارة أنتاركتيكا)

يعتبر شاكلتون أول من حاول للوصول إلى القطب نفسه عام ١٩٠٨م ولكنه لم يتمكن من التقدم إلى أبعد من دائرة عرض ٢٣َ ٨٨ْ ، وكان من بين الإنجازات الهامة لهذه البعثة المشهورة تسلق قمة جبل إريبوس وهى عملية كانت شاقة بسبب الظروف الجوية.

الرحلة الاستكشافية الأولى عبر منطقة القطب الجنوبى (فيفان إيرنست)

أراد فيفيان أن يقوم برحلة عبر القارة القطبية الجنوبية مرورًا بالقطب واستعان بالسير إدموند هيلارى الذى كان من أوائل متسلقى جبل إيفريست وكانت الرحلة مجهزة بأحدث التجهيزات ومخططة تخطيطًا دقيقًا ورغم ذلك واجهت الرحلة عدة مشاكل غير متوقعة من أهمها غرق كمية كبيرة من معداتها التى كانت مخزنة على سطح الجليد الطافى بسبب تفككه ، وبعد استعدادات مكثفة وصل المشاركون الرئيسيون فيها إلى القارة فى فصل الصيف الجنوبى.

آسيا الوسطى (برجيفا لسكى)

تعتبر أعظم الرحلات على الإطلاق التى قام بها المستكشف الروسى برجيفا لسكى فقام بأربع رحلات رئيسية على مدى عدة سنوات، فقد بدأ برحلته الأولى من نقطة إلى الجنوب من بحيرة بيكال وتقدم نحو الجنوب حتى مر بموضع قاراقورم ومن ثم سار نحو الجنوب الشرقى حتى وصل إلى كالاجان قرب بكين، أما الرحلة الثانية فكان هدفه زيارة لاسا وبدأها من منطقة بحيرة بالكاش متجهًا نحو الجنوب الشرقى حيث عبر جبال تين شان واكتشف جبال ألتاى تاغ، وأما الرحلة الثالثة فكان هدفه الوصول إلى لاسا أيضًا فقد بدأها من مدينة زايسانسك ونجح فى هذه المرة عبور جبال ألتاى تاغ ولكنه فشل فى الدخول إلى لاسا، وأما الرحلة الرابعة فعبر خلالها صحراء جوبى ووصل إلى أعالى نهر هوانجهو، وفى النهاية وصل إلى المنطقة الواقعة إلى الجنوب من ألتين تاغ.

آسيا الوسطى (فرانسيس يونج هازباند)

سافر من بكين إلى كشمير على طريق لم يستخدمه أى أوروبى من قبله ثم اتجه نحو الشمال الغربى عبر صحراء جوبا حتى وصل إلى الطرف الشرقى لجبال التاى ثم انحرف نحو الجنوب إلى واحة هامى ومنها سار فى الطريق التقليدى الذى يمر بواحات طورفان ، كان أهم قسم من رحلته هو سلسلة كاراكورم حيث سار فى طريق جديد عبر مجموعة من الثلاجات وصادف أثناء رحلته كثيرًا من المشاق ولكنه وصل فى النهاية إلى بالتيستان.

الهيمالايا، وسينكيانج (سفن هيدين)

بدأ سفن رحلته عام ١٨٩٥م فى حوض تاريم الذى جعل منه مركزًا لتنقلاته حيث قام بعدة رحلات فى منطقة البامير وأجرى دراسات أركيولوجية هامة على طول الطريق الصحراوى إلى بحيرة لوب نور حيث لاحظ أن موضعها تعرض لتغيرات حديثة

واستنتج أنها تتعرض هى ونظام التصريف المائى كله فى هذه المنطقة للتغير بمرور الوقت.. وقد عبر هيدين جبال التين تاغ وسار شرقًا إلى تسايدام واستكشف سينكيانج وتوغل فى التبت من ناحية الشمال، ولكن أهم نتائج هذه الرحلة الاستكشافية هو اكتشاف سلسلة متفرعة من الهيمالايا.

سلسلة جبال كوين لون ـ آسيا الوسطى (سايكس)

قام سايكس بست رحلات كبيرة قطع فيها مسافات طويلة فى أراضٍ معظمها غير مكتشفة، ففى بلوخستان تسلق البركان النشط كوهى توفتان والبركان الخاق بازهان وقام أيضًا باكتشاف جبال كوين لون العظمى عند وصفه للصحراء التى عبرها قرب خوشان، وقد كانت عندما رأها سايكس واضحة ولكنه لاحظ أن الرؤية فى منطقتها تكون غالبًا ضعيفة جدًّا حتى إنها لا ترى إلا فى حالات نادرة عندما يسقط بعض المطر.

واحتى أوجلة وجالو (حسنين بك والرحالة البريطانى روزيتا فوربس)

وهى تعتبر رحلة هامة إلى قلب الصحراء فقد سافرا إلى منطقة واحات كفرة التى لم يزرها قبلهما إلا الرحالة رولفس، وقد بدءا رحلتهما من بنغازى ثم مرا ببلدة أجدابية ثم اتجها جنوبًا إلى واحتى أوجله وجالو اللتين اكتشفاهما ولا حظ أن سكان أوجلة يتكلمون لغة بربرية بينما يتكلم سكان جالو اللغة العربية، ثم سارا بعد ذلك قاصدين الكفرة حتى وصلاها وبعد أن قام حسنين بك بعدة أبحاث فى الكفرة واصل رحلته نحو الجنوب الشرقى إلى الواحات الأبعد منها وهى واحتا أركنو والعوينات وكان أهم كشف اكتشفه حسنين بك فى العوينات هو الرسوم المنقوشة على الصخور والتى تشبه النقوش التى اكتشفها ريتشار دسون وبارث.. ثم عاد بعد ذلك إلى مصر فى نهاية رحلته عن طريق دارفور.

اكتشف أحد طرق القوافل القديمة بشبه الجزيرة العربية (دوجلاس كارودرس)

يمثل القرن العشرين العصر الذهبى لاستكشاف شبه الجزيرة العربية، ومن أوائل الرحـالة الذين ساهموا فى هذا الاستكشاف دوجلاس كارودرس الذى قام فى سنة ١٩١٩م برحلة هامة من الحجاز نحو الشرق بمعاونة مجموعة من البدو حتى واحة تيماء وقام أثناءها بتسجيل ملاحظاته الجغرافية ومن أهمها المظاهر الحيوانية، ومن هنا اتجه

شمالاً نحو سوريا واكتشف أحد طرق القوافل القديمة الذى استدل عليه بوجود آثار أحد الخانات وآثار بعض الآبار المهجورة.

عبور صحراء النفود (شاكسبير)

هو رحالة أوروبى عبر البلاد من الشرق إلى الغرب وقد انحدر من أسرة مشهورة فوالده كان يحب الاستكشفاف وكانت له مقدرة عالية على التعامل مع البدو، وقد قام عام ١٩١٤م بعبور صحراء النفود وبزيارة الرياض ولقى فى طريقه دواتى وصادف بعض الأشخاص الذين قابلوا دواتى شخصيًّا، وأثناء سفره من الجوف إلى العقبة قطع مسافة طويلة فى منطقة لم تكن قد اكتشفت من قبل.

البوصلة المغناطيسية

استخدمت أول بوصلة مغناطيسية فى القرن العاشر بعد الميلاد، وتتكون من قضيب من الحديد يكون طافيًا فى وعاء مملوء بالماء، وتقوم فكرة البوصلة على قاعدة أن أى قطعة صغيرة من الحديد الممغنط تشير باستمرار إلى اتجاه الشمال والجنوب إذا تركت تتأرجح بحرية.. وبعدها تم تطوير البوصلة وذلك بوضع المؤشر المغناطيسى فى مشط مثبت فى منتصف البوصلة لتوضح كل اتجاهاتها فيشير مؤشر البوصلة المغناطيسى للقطب المغناطيسى الشمالى وليس القطب الشمالى الحقيقى للكرة الأرضية.

رصد الشمس والنجوم (الكودرانت)

هو قطعة معدنية أو خشبية مسطحة على شكل ربع دائرة يقوم الشخص بحملها إلى أعلى ومن ثم يرصد الشمس والنجوم من خلال منافذ الرؤيا الموجودة على حافته، ثم يقرأ ارتفاعها من الأفق باستخدام مقياس مرسوم على الحافة المقوسة للجهاز.

بوصلة الجيروسكوب الآلى

تؤثر المعادن المستخدمة فى صناعة الطائرات وأيضًا الحديد والصلب المستخدم فى بناء السفن على البوصلة المغناطيسية بدرجة كبيرة ولذلك تم استخدام بوصلة الجيروسكوب الآلى فى الملاحة وهو عبارة عن جيروسكوب يتم تركيبه فى وضع معين ويتكون من عجلة ثقيلة تدور على محور.. تدار العجلة بواسطة محرك كهربائى، وعندما تسلك الطائرة أو السفينة أى اتجاه فإن المحور يعدل من اتجاهها ليشير إلى الشمال الجغرافى.

الأسطرلاب ـ لمعرفة خطوط العرض

هو عبارة عن قرص معدنى ثقيل كان يستخدمه الملاحون لمعرفة خطوط العرض يقوم الشخص الذى يريد أن يعرف خط عرض معين بتعليق الأسطرلاب بإصبعه من خلال دائرة موجودة فى أعلاه يوجد مقياس خارج الجهاز مرسوم عليه درجات الدائرة ، كما يوجد أيضًا قضيب بمنافذ الرؤيا تم تركيبه فى منتصف القرص حتى يتمكن من رؤية النجم من خلال ثقوب الرؤيا الموجودة عليه. وتحدد المؤشرات الموجودة على القضيب ارتفاع النجم باستخدام المقياس الخارجى . وفى القرن الثامن عشر الميلادى استبدل الأسطرلاب بآلة قياس الزوايا بين النجوم وارتفاع الكواكب لمعرفة موقعها بالنسبة لخط الطول وخط العرض.

عصا قياس طول الظل ـ ١٥٩٤م

كان الهدف من اختراعها حماية الشخص الذى يقوم بمراقبة حركة الشمس حيث يقوم الشخص باستخدام هذا الجهاز وظهره مواجه للشمس ثم يقيس الظل الذى تحدثه الشمس حتى يتمكن من معرفة ارتفاعها فى السماء.

العصاتان المتصالبتان

وهى عبارة عن قطعة خشبية مستقيمة مرسوم عليها مقياس على طول حافتها ومزودة بعمود خشبى قصير ينزلق عليها أفقيًا فيقوم الشخص بوضع إحدى عينيه فى مؤخرة العمود الخشبى الطويل ثم يحرك المنزلق حتى يبدو له أن الجزء الأدنى من العمود الخشبى قد لامس الأفق والجزء الأعلى قد لامس النجم وعندها يقوم بأخذ القراءة التى توضح ارتفاع النجم باستخدام المقياس الموجود على الجهاز.

جذع الشجرة ـ قياس سرعة السفن

استخدمه الملاحون القدماء لقياس سرعة السفن وهو عبارة عن جذع خشبى يربط أحد طرفيه بحبل ويترك الطرف الآخر طليقًا.. يتم إلقاء هذا الجزع من مؤخرة السفينة المتحركة فيقوم الجزء الطليق بدفع الجزء المربوط بالحبل خارج المياه وعندما تكون السفينة متحركة ينسحب الحبل إلى الخارج بصورة مستمرة، وبهذه الطريقة يتمكن الملاحون من قياس طول الحبل الموجود داخل المياه فى زمن معين ، وتحدد لنا هذه الطريقة سرعة السفن.

السدسية (جون هادلى البريطانى - توماس فورغرى الأمريكى)

هى آلة لقياس البعد بين زوايا نقطتين معينتين والجزء المستدير فى هذه الآلة على شكل قوس يبلغ طوله سدس محيط الدائرة مرسوم عليه مقياس مدرج ويثبت ذراع متأرجح يمثل نصف قطر الدائرة على أعلى نقطة فى الجهاز وتشير النقطة الأخرى للذراع المتأرجح إلى المقياس.. وهناك تلسكوب صغير على غطار الجهاز توجد أمامه مرآة يتكون نصفها من مرآة حقيقية والنصف الآخر من لوح زجاجى عادى، ينظر الشخص إلى الأفق من خلال التلسكوب واللوح الزجاجى ومن ثم يقوم بتحريك الذراع المتأرجح حتى يبدو له أن صورة الشمس أو النجم المنعكسة على المرآة المتحركة قد لامست الأفق وبذلك يتمكن من معرفة ارتفاعها باستخدام القوس ذى المقياس المتدرج، وهذا الجهاز مازال يستخدم حتى وقتنا الحاضر.

الساعة الميقاتية لتحديد خطوط الطول

هى نوع خاص من الساعات التى تمتاز بالدقة الشديدة مضبوطة حسب توقيت جرينتش لتحديد خطوط الطوله وتصنع من خليط من المعادن حتى لا تتأثر باختلاف درجات الحرارة وتثبت على حلقتين نحاسيتين داخل صندوق وتبقى على مستوى واحد بغض النظر عن ميلان ونأرجح السفينة.

الملاحة باستخدام الراديو

ترسل السفن والطائرات موجات الراديو على شكل ذبذبات فتعمل الأرض أو البحر على عكس هذه الموجات ومن ثم يحلل جهاز الراديو الصدى الذى تحدثه هذه الموجات حتى يحدد الملاح سرعته واتجاهه.

نظم القيادة المستقلة

هو نظام ملاحى يستخدم فى الطائرات ـ الغواصات ـ الصواريخ ـ الأقمار الصناعية يتمكن الملاح عن طريقه من تغيير مساره بدقة متناهية دون الحاجة إلى النجوم أو موجات الراديو أو خط الأفق وتعمل هذه النظم باستخدام مقياس العجلة الذى يعتمد على القصور الذاتى للأوزان الثقيلة بتسجيل التغير فى السرعة، ويستخدم مقياسان فى قياس السرعة يقيس أحدهما السرعة الأمامية بينما يقيس الآخر التغير فى الحركات الجانبية.

تطور الساعة (البابليون)

يعتبر البابليون هم أول من قسم الساعة إلى ٦٠ دقيقة والدقيقة ٦٠ ثانية ثم قام المصريون القدماء بتقسيم اليوم إلى ٢٤ ساعة.. كما اخترع المصريون أيضًا ساعات الظل وهى عبارة عن كتل من الخشب مزودة بمؤشر يتغير طول وموقع ظله باستمرار ومنذ ذلك الحين صنعت الساعات الشمسية (المزولة).. واستخدم أول زجاج للساعة عام ١٠٠ق.م حيث استخدمت أنابيب من الزجاج المصنفر يربط بينها أنبوب ضيق يسمح بانسياب الرمل الموجودة فى الإناء الأعلى بحيث تستغرق لضبط عملية انسيابه من الإناء الأعلى إلى الإناء الأسفل ساعة بالضبط.

التوقيت القياسى

يحسب الوقت القياسى من خط طول (جرينتش) فى إنجلترا والذى يعرف بخط التنصيف الأساسى لدائرة خط الطول. وقد تم تقسيم العالم إلى أربعة وعشرين نطاقًا على أن تمثل كل خمس عشرة درجة من خطوط الطول نطاقًا أو كل ساعة تمثل وحدة.. ويمتد خط طول جرينتش وكل نطاق يمتد على ٧,٥ درجة على كلا جانبى خط التنصيف. وبالمثل ترقم النطاقات التى تمتد إلى جهة الغرب ولكن بإلحاق السابقة + لكل رقم وذلك لتوضيح عدد الساعات التى ينبغى إضافتها للحصول على توقيت جرينتش.. ورغم أن هذه النطاقات تنطبق عامة على المناطق البحرية إلا أن الوقت القياسى المعمول به فى أقطار كثيرة لا يتوافق مع توقيت النطاق.

التوقيت بحساب أربع وعشرين ساعة

يستخدم هذا التوقيت على نحو واسع فى العمل العلمى فى كل أنحاء العالم؛ ففى الولايات المتحدة يستخدم هذا التوقيت فى عمليات القوات المسلحة، وفى أوروبا تستخدمه عادة شبكة المواصلات إذ تفضله على نظام الاثنتى عشرة ساعة صباحًا ومساء وفى توقيت الأربع والعشرين ساعة يبدأ اليوم عند منتصف الليل.

خط التوقيت الدولى

هو ذلك الخط المتعرج الذى يتوافق تقريبًا مع خط طول ١٨٠ والذى يتم عنده فصل المواقيت الشمسية، وعليه لا بد أن يتقدم الوقت بيوم عندما نعبره غربًا وينقص عندما

نعبره شرقًا ، فينحرف الخط فى اتجاه الشرق عند مضيق بيرنج كما ينحرف غربًا من اليوشان منعًا لفصل تلك المناطق عن التوقيت، كما ينحرف الخط ثانية فى اتجاه الشرق من تونفا وجزر نيوزيلاند فى جنوب المحيط الهادى للسبب نفسه.

التوقيت الصيفى - الولايات المتحدة الأمريكية

يتم التوقيت الصيفى بتقديم الوقت ساعة، ومنذ عام ١٩٨٧م أصبح التوقيت الصيفى فى الولايات المتحدة الأمريكية يبدأ صباحًا من يوم الأحد الأول من شهر أبريل وينتهى عند الثانية صباحًا من يوم الأحد الأخير من شهر أكتوبر، ويذكر أن التوقيت الصيفى قد بدأ استخدامه لأول مرة فى الولايات المتحدة خلال الحرب العالمية الأولى وأعيد استخدامه مرة أخرى خلال الحرب العالمية الثانية، وبموجب قانون التوقيت الموحد الصادر فى عام ١٩٦٦م وتعديلاته فى ١٩٧٢م تلتزم كل ولاية أمريكية تتبع التوقيت الصيفى بالتواريخ الفيدرالية المذكورة أعلاه، ويحق لأية ولاية إعفاء نفسها من اتباع التوقيت الصيفى.

الجبر (ابن خلدون)

عرّف ابن خلدون علم الجبر بأنه من فروع الرياضيات وأنه صناعة يستخرج بها العدد المجهول من العدد المعلوم إذا كان بينهما صلة تقتضى ذلك، وكان هذا العلم معروفًا لدى الأمم الأخرى، فالإغريق مثلاً كانوا قد توصلوا إلى حل معادلات من الدرجة الثانية غير أنهم كانوا يجهلون الرموز الجبرية .. وكانت طرقهم فى ذلك معقدة وغير موحدة ، ولم يصبح الجبر علمًا خالصًا إلا بعد أن اشتغل به العرب والمسلمون، كما أن الفضل يعود إلى الرياضيين العرب والمسلمين مثل ابن يونس والحرانى وغيرهما فى التمهيد لابتكار اللوغاريتمات ـ وقد بدأت رموز هذا العلم فى شكل مصطلحات لغوية ثم تطورت ومن ذلك استخدام الخوارزمى ومن جاء بعده بقليل المصطلحات الآتية : الجبر: نقل الحدود المنفية إلى الجانب الآخر من المعادلة. المقابلة: توحيد الحدود المتماثلة. الحد: الكمية المعبر عنها فى المعادلة بعدد معلوم أو مجهول. العدد الأصّم: الذى لا ينجذر إلا بكسر. الجذر: كل شيء مضروب فى نفسه بدءًا من الواحد إلى أعلى وما دونه من كسور وهو الحد المجهول فى المعادلة ونعبر عنه حاليًّا بالرمز س وأطلقوا عليه أيضًا مصطلح الشيء. المال: كل ما اجتمع من الجذر المضروب فى نفسه (س)٢.

جزء المال: معكوس المال أى ١/ س. العدد المفرد: كل ملفوظ به من العدد بلا نسبة إلى جذور ولا إلى مال.

الهندسة التحليلية (ثابت بن قرة)

أول من ابتكر الهندسة التحليلية هو ثابت بن قرة ولم يسبق لها أحد من قبله فقد وضع كتابًا فى الجبر بيّن فيه علاقة الجبر بالهندسة وكيفية الجمع بينهما، كما وردت مسائل لدى الخوارزمى وغيره من الرياضيين العرب استخدموا فيها الهندسة لحل مسائل الجبر، من ذلك ما ورد لدى الخوارزمى فى حل المعادلات التالية هندسيًّا: (س٢ + ١٠س = ٣٩، س٢ + ٢١ = ١٠س، س٢ = ٣س + ٤) فلحل هذه المعادلة الأولى على سبيل المثال نفترض أن المستقيم جـ ب=س ثم نقيم عليه المربع أ ب جـ د ونمد د جـ إلى م، ود أ إلى هـ بحيث يكون أ هـ مساويًا لـ جـ م= ٢/ ١ × ١٠= ٥ ثم نكمل الرسم كما هو موضح، ومن هذه المعادلة س٢+١٠س=٣٩ نجد س٢+١٠س+٢٥=٣٩+٢٥=٦٤ وهى مساحة المربع د هـ غ م إذًا ضلعه يساوى ٨ إذًا س=٨-٥=٣.

الجبر - الجذور الصماء

عنى الرياضيون العرب أيضًا بالجذور الصماء وبحثوا فى نظرية ذات الحدين التى يمكن بواسطتها رفع المقدار الجبرى ذى الحدين إلى قوة معلومة أسها عدد صحيح موجب. أما فى الجذور الصم فقد كان الخوارزمى أول من استعمل كلمة أصم للإشارة إلى العدد الذى لا جذر له، وأوجد العرب طرقًا لإيجاد قيم تقريبية للأعداد التى ليس لها جذور فبهاء الدين العاملى يقول فى الخلاصة (وإن كان أصم فأسقط منه أقرب المجذورات إليه وانسب الباقى إلى مضعف جذر المسقط مع الواحد فجذر المسقط مع حاصل النسبة هو جذر الأصم بالتقريب) فلو افترضنا أن العدد الأصم فى هذه الحالة (م) مثلاً وكان أقرب عدد له جذر تربيعى هو (ب٢) وكان الفرق يساوى (هـ) لذا فإن م - ب٢=هـ وعلى هذا يكون جذر م=ب+هـ/ ٢ب+١. فعلى سبيل المثال جذر ١٠=٣+١/ ٢×٣+١=٣+١/ ٧=٣و١/ ٧.

الهندسة (إقليدس)

أخذ مصطلح الهندسة من كلمة أندازة الفارسية الأصل وعربت إلى الهندسة، وكان أهم مرجع لديهم هو كتاب إقليدس وكانت للعلماء العرب إسهامات فى هذا العلم إلا أنها

لا ترقى إلى المستوى الذى بلغوه فى الحساب والجبر، وقام بترجمة كتاب إقليدس ثلاثة من أشهر العلماء وكانت لكل منهم ترجمته الخاصة به وهم (حنين بن إسحاق ـ ثابت بن قرة ـ يوسف بن الحجاج) وجاء من بعدهم من اختصره مثل ابن سيناء وابن الصلت، ولما كان العرب يميلون إلى الجانب التطبيقى فى تناولهم للمعارف أكثر من الجانب النظرى فقد خرجوا بالهندسة النظرية اليونانية إلى المجال العملى التطبيقى ومن ثم نجد أنهم يقسمون الهندسة إلى قسمين (عقلية وحسية).

الهندسة المستوية (نصير الدين الطوسى)

أظهر الرياضيون العرب تفوقًا فى الهندسة المستوية ولا سيما فيما يتعلق بالمتوازيات، فكان نصير الدين الطوسى مثلاً أول من لفت الانتباه لنقص إقليدس فى قضية المتوازيات وقام بتقديم الأدلة المبينة على فروض فى كتابه الرسالة الشافية عن الشك فى الخطوط المتوازية كما استفاد منه ابن الهيثم فى الهندسة المستوية والمجسمة فى بحوثه عن الضوء وتعيين نقطة الانعكاس فى أحوال المرايا الكرية والأسطوانية والمخروطية والمحدبة والمقعرة، فنجد أنه وضع أولاً بعض العمليات الهندسية على جانب من الصعوبة فى ذكرها وبين كيفية إجرائها ووضع لها البراهين الهندسية المضبوطة، ثم كانت الخطوة الثانية أن اتخذ هذه العمليات الهندسية مقدمات إلى الحلول التى أرادها لتحديد نقاط الانعكاس، ثم أضاف خطوة أخرى بتقديمه البراهين الهندسية لتلك الحلول.

الهندسة ـ مصنفات فى المسائل الهندسية

ألف العرب مصنفات كثيرة فى المسائل الهندسية وفى التحليل والتركيب الهندسى وفى موضوعات متصلة بذلك مثل تقسيم الزاوية ورسم المضلعات المنتظمة وربطها بمعادلات جبرية، ويقال إن ثابت بن قرة قسم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية بطريقة تخالف الطرق التى عرفها اليونان كما بحث العلماء فى مراكز الأثقال وتوسعوا فيها واستعملوا البراهين الهندسية لحل بعض مسائلها، ومن هذا ما ذكره الكوهى فى كتاب مراكز الأثقال.

الهندسة ـ المساحات (بهاء الدين العاملى)

المساحات تعتبر من المصنفات الرياضية باعتبارها فرعًا من الهندسة فنجد أن بهاء الدين العاملى يخصص لها الفصول الثلاثة الأولى من الباب السادس من كتاب خلاصة

الحساب، ويتناول فى مقدمته بعض تعريفات أولية فى المساحة عن السطوح والأجسام، ثم فى الفصل الأول مساحة السطوح المستقيمة الأضلاع كالمثلث والمربع والمستطيل والمعين والأشكال الرباعية والمسدس والمثمن وغيرها. ويتناول فى الفصلين الثانى والثالث طرق إيجاد مساحة الدوائر والسطوح المنحنية كالأسطوانات والمخاريط التامة والناقصة والكرة، كما ذكر أشياء تتعلق بالمساحة على سطح الأرض لإجراء المسح لشق القنوات ومعرفة مقدار الارتفاعات وعرض الأنهار وأعماق الآبار.

الهندسة ـ تخطيط المدن

برع العرب فى تخطيط المدن وشق الطرق والقنوات للرى ، وكان تصميم المدن يتم أولاً بعمل الخرائط الهندسية على الجلود والأقمشة والورق بل كانوا يعملون لها نماذج مجسمة صغيرة، ومن أشهر المدن التى خططها المعماريون العرب والمسلمون على أسس هندسية بغداد والبصرة فى العراق والفسطاط والقاهرة فى مصر والزهراء فى الأندلس وأجرا فى الهند، وقد راعوا فى هذه المدن وغيرها الموقع الجغرافى وتوافر المياه وشق أكبر شوارعها فى وسطها بحيث يخترقها منصفًا لها ويقوم على جانبى هذا الشارع الأحياء السكنية التى أطلق عليها الخطط ، وكان يقوم فى مركز المدينة المسجد الكبير ودار الإمارة ودواوينها.

الهندسة ـ المثلثات (علم الأنساب)

عرف هذا العلم عند العرب باسم علم الأنساب وقد سمى كذلك لأنه يقوم على استخراج الأوجة المتعددة الناشئة عن النسبة بين أضلاع المثلث ، ويعد هذا الفرع من الرياضيات علمًا عربيًّا كالجبر، فإلى العرب يرجع الفضل فى وضعه بشكل مستقل عن الفلك، ومن أبرز ما أضافه العرب والمسلمون إلى علم المثلثات استعمالهم الجيب بدلاً من وتر ضعف القوس فى قياس الزوايا وأدى ذلك إلى تسهيل كثير من المسائل الرياضية، واستنبط الرياضيون العرب الظل فى قياس الزاوية المفروضة بالضلع المقابل لها مقسومًا على الضلع المجاور، والظل هو المماس غير أن هذه الكلمة لا تستخدم فى الهندسة اليوم بينما كلمة ظل تستخدم حتى الآن.

الهندسة ـ حساب الأقواس

اخترع العرب حساب الأقواس الذى كان من فوائده تسهيل قوانين التقويم الخلاص من استخراج الجذور المربعة، وكشفوا بعض العلاقات الكائنة بين الجيب والمماس

والقاطع ونظائرها، كما توصلوا إلى معرفة القاعدة الأساسية لمساحة المثلثات الكروية والمثلثات الكروية المائلة الزاوية ، ويعتبر استعمال العرب المماسات والقواطع ونظائرها فى قياس الزوايا والمثلثات نقلة هائلة فى تطور العلوم لأنه سهل كثيرًا من المسائل الرياضية المعقدة.

الجيولوجيا ـ الزلازل

اهتم العلماء المسلمون بدراسة الزلازل وتسجيل تواريخها وحدوثها وأماكنها وأنواعها وما تخلفه من دمار ودرجات قوتها وحركة الصخور الناتجة عنها ومضارها ومنافعها وحاول بعضهم التخفيف من أخطارها ، وتناول ذلك كل من ابن سينا فى الشفاء، وإخوان الصفا فى الرسائل، والقزوينى الذى تأثر بإخوان الصفا فى عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، وكان لكل منهما رأيه الواضح فى هذا الصدد.

(رأى ابن سينا ـ المعادن والآثار العلوية)

اهتم ابن سينا برأيه فى الزلازل فى الجزء الخاص بالمعادن والآثار العلوية فى موسوعة الشفاء، وفى رأيه أنها تحدث لأسباب داخلية نتيجة لاضطراب جزء من باطن الأرض فيحرك ما علاه وهكذا.. ويتحدث أيضًا عن ما يصاحب الزلازل من نتائج لاحقة ويقسم هذه الزلازل إلى أنواع منها المستقيم والمائل والعرضى.. فالزلزلة عنده حركة تعرض لجزء من أجزاء الأرض بسبب ما تحته، ولا محالة أن ذلك السبب يعرض له أن يتحرك ثم يحرك ما فوقه، والجسم الذى يمكن أن يتحرك تحت الأرض ويحرك الأرض إما جسم بخارى دخانى قوى الاندفاع كالريح (الغازات) وإما جسم مائى (سائل) وإما جسم (نارى) وإما جسم (أرضى)، وإن أكثر أسباب الزلزلة هى الرياح المحتقنة، وإن البلاد التى تكثر فيها الزلزلة إذا حفرت فيها آبار وقنوات كثيرة حتى كثرت مخالص الرياح والأبخرة قلت بها الزلازل.. فإذا كان سبب الزلزلة قويًا جدًّا خسف الأرض باندفاعه وخروجه وربما خلّف نارًا محرقة وربما حدثت أصوات هائلة.

(رأى ابن سينا ـ الهبوط)

ما قاله ابن سينا عن هذا النص يتماشى مع العلم الحديث وقليل منه لم يوافق ما جاءت به النظريات الحديثة فالعلم الحديث يؤكد على أن خسف الأرض المصاحب أحيانًا

للهزات الأرضية ويسمى الهبوط يكون بسبب خروج الحمم البركانية أو لوجود تخلخلات تحت قشرة الأرض فى المناطق التى تكثر فيها الترسبات الكلسية، وعقب الهزة الأرضية يهبط مستوى سطح الأرض أو يحدث انجراف أرضي أثناء حدوث الزلازل وتكون الأصوات الهائلة نتيجة لحركة الصخور والانجرافات الأرضية وتحرك الغازات والأبخرة فى باطن الأرض، لكن العلم الحديث لا يوافق رأى ابن سينا فيما يخص انخفاض عدد الزلازل فى المناطق التى تحفر فيها الآبار وتشق فيها القنوات فغالبا ما يكون مركز انطلاق هذه الزلازل بعيدًا جدًا فهى تحدث فى باطن الأرض فى أعماق تتراوح بين ٤٠ و ٣٥٠ ميلاً.

(رأى إخوان الصفا)

يقول إخوان الصفا إن الزلازل ترجع إلى الغازات التى تحدث من جراء ارتفاع درجة حرارة باطن الأرض فتخرج من المنافذ إذا كانت الأرض فى تلك البقعة متخلخلة وإذا تصدعت الأرض تخرج هذه الغازات ويخسف مكانها ويسمع لها دوىّ وزلزلة، ومن هذا القبيل يجرى رأيهم فى أن (الكهوف والمغارات والأهوية التى فى جوف الأرض والجبال إذا لم يكن لها منافذ تخرج منها المياه بقيت تلك المياه هناك محبوسة زمانًا وإذا حمى باطن الأرض وجوف تلك الجبال سخنت تلك المياه ولطفت وتحللت وصارت بخارًا وارتفعت وطلبت مكانًا أوسع فإذا كانت الأرض كثيرة التخلخل تحللت وخرجت تلك الأبخرة من تلك المنافذ وإن كان ظاهر الأرض شديد التكاثف حصينًا منعها من الخروج وبقيت محتبسة تتموج فى تلك الأهوية لطلب الخروج، وربما انشقت الأرض فى موضع منها وخرجت تلك الرياح مفاجأة وانخسف مكانها ويسمع لها دوىّ وهدّة وزلزلة، وإن لم تجد لها مخرجًا بقيت هناك محتبسة ، وتدوم تلك الزلزلة إلى أن يبرد جو تلك المغارات والأهوية.

(رأى القزوينى)

يرى القزوينى فى كتابه عجائب المخلوقات أن الزلازل تحدث من جراء خروج المواد المنصهرة من جوف الأرض وهذا النوع من الزلازل يحدث غالبًا قبل الانفجارات البركانية، والقزوينى فى ذلك متأثر بمن سبقوه.. فعنده أن الأدخنة والأبخرة الكثيرة إذا

اجتمعت تحت الأرض ولا يقاومها برودة حتى تصير ماء وتكون مادتها كثيرة لا تقبل التحليل بالحرارة ويكون وجه الأرض صلبًا ولا يكون فيها منافذ ومسامّ فالأبخرة إذا قصدت الصعود ولا تجد المسام والمنافذ تهتز منها بقاع الأرض وتضطرب إلى أن تخرج تلك المواد، فإذا أخرجت سكنت وهذه حركات بقاع الأرض بالزلازل، فربما يشق ظاهر الأرض وتخرج من الشق تلك المواد المحتبسة دفعة واحدة. بل إن القزوينى يفسر ارتفاع الجبال بأنه يمكن أن يكون زلزلة فيها خسف فينخفض بعض الأرض ويرتفع بعضها ثم المرتفع يصير حجرًا وجاز أن يكون بسبب الرياح التى تنقل التراب فتحدث التلال والوهاد.

الجيولوجيا - المعادن

تحدث العلماء المسلمون عن المعادن والأحجار وعرفوا خواصها الطبيعية والكيميائية وصنفوها ووصفوها وصفًا علميًا دقيقًا ، كما عرفوا أماكن وجود كل منها واهتموا بالتمييز بين جيدها ورديئها، ولعل عطارد بن محمد الحاسب كان أول من ألّف كتابًا فى الأحجار باللغة العربية وهذا الكتاب هو كتاب منافع الأحجار، وفيه ذكر أنواع الجواهر والأحجار الكريمة ودرس خواص كل منها.. ولعل أقدم نص احتوى على أسماء الجواهر التى تعدن من الأرض هو ما جاء فى أمالى الإمام جعفر بن محمد المسماة التوحيد وذكر فيها (أكسيد الكالسيوم) والكلس (كربونات الكالسيوم) والمرتك (أكسيد الرصاص) والمرقيشيا والياقوت الأحمر، وأضاف إخوان الصفا ٣١ جوهرًا جديدًا منها الطاليقون والأسرنج والزاجات والشبوب وبواسق الخبز والعتيق والجزع، ثم أضاف البيرونى الزفت فاليشم والخارصين، وبالجملة نجد أنهم عرفوا من المعادن حتى عصر البيرونى نحو ٨٨ جوهرًا مختلفًا مما يستخرج من الأرض.

الجيولوجيا - الأحجار (ابن سينا)

ذكر ابن سينا فى كتابه الشفاء أن الأحجار يعود تكونها إلى أسباب ثلاثة: فهى إما أن تتكون من الطين بالجفاف، أو من الماء بالبخار، أو الترسيب، وقسّم المواد المعدنية إلى أحجار وكباريت وأملاح وذائبات، وقد تناول ابن سينا الفلزات وطريقة تكوينها وذكر كمًّا كبيرًا من المعادن ومميزات كل منها واحتفاظها بخصائصها الطبيعية وأن لكل منها

تركيبًا خاصًا لا يمكن أن يتغير بطرق التحويل المعروفة وإنما المستطاع هو تغيير ظاهرى فى شكل الفلز وصورته وكان الجزء الخاص بالمعادن والآثار العلوية فى كتاب الشفاء منطلقًا لعلوم الأرض حتى فى أوروبا.

الجيولوجيا. الأشكال الطبيعية للمعادن

تحدث العلماء العرب والمسلمون عن الأشكال الطبيعية للمعادن كما توجد فى الطبيعة كما تحدثوا عما يطرأ على خصائصها من تغير فيزيائى لعوامل خارجية، فقد ذكروا أن بعض المعادن تتخذ أشكالاً هندسية طبيعية خاصة بها ولا دخل للإنسان فى تشكيلها، فقد وصف البيرونى بعضها متناولاً تناسق أسطحها وهندسية أشكالها ويقول معبرًا عن ذلك بأن أشكال الماس ذاتية، مخروطية مضلعه، ومنها ما يتكون من مثلثات مركبة كالأشكال المعروفة بالنارية، ومنها ما يكون على شكل هرمى مزدوج. و قد اتسعت دراسة البلورات بمرور الزمن بحيث نجد أن القزوينى بعد مضى نحو من ٢٤٠ سنة يصف بلورات الألماس المثلثة وصفًا فيه الكثير من الدقة فيقول أن جميع مقاطعة مثلثة، وإن حجر السون أملس مخمس إذا كسر قطعًا تكون جميع أقطاعة مخمسة وابن الكفانى يصف الزمرد بأن أكثر ما يظهر منه خرز مستطيل ذو خمسة أسطح تسمى الأقصاب، ووصفوا الأحجار بظلال الألوان فقسموا الياقوت إلى أبيض وأصفر وأحمر وأزرق.. كما عرفوا البريق واللمعان وانعكاس الضوء فى خصائص بعض الأحجار وحددوا الصلابة فالياقوت عند البريونى يغلب بصلابته ما دونه من الأحجار لكن الماس يغلبه كمنا عرفوا العرب التشقق وسموا الشقوق الرفيعة فى الأحجار الشعيرات وعرفوا الثقل النوعى وأجروا الاختبارات الكيميائية على المعادن والجواهر وعالجوا بعضها بالأحماض.

الجيولوجيا. النفط

عرف العرب نوعين من النفط (النفط الأسود والنفط الأبيض)، فالنفط كما يقول القزوينى (يطفو على الماء فى منابع المياه منه أسود ومنه أبيض وقد يعالج الأسود بالقرع والأنبيق فيصير أبيض وينفع من الأوجاع) وقد وجد ابن جبير فى العراق فى رحلته الأولى بقعة من الأرض سوداء كأنها سحابة مليئة بالعيون الكبيرة والصغيرة التى تنبع بالقار وربما يقذف بعضها بحباب منه فقال في وصفها: إنها الغليان، وضع لها أحواض

ليجتمع فيها فتراه يشبه الصلصال أسود أملس صقيلاً واستخدمه أهل بغداد فى طلاء جدران الحمامات.

الجيولوجيا الصخور

كانت للعلماء المسلمين نظريات عديدة عن أصل الصخور وكيفية تكونها، وخصوا بالذكر الصخور الرسوبية وتعاقب الطبقات بعضها فوق بعض. وتتكون الصخور فى رأى ابن سينا من الطين أو الماء أو النار.. ويتضح من رأى ابن سينا أن لها نظائر فى علم الجيولوجيا الحديث فقوله إن نوعًا من الصخور يتكون من جراء الطين الذى يستحيل فى مرحلة من المراحل إلى صخر أمر يثبته العلم الحديث فبعض الصخور الرسوبية تتكون من الطين الذى يتصلب فينتج عنه ما يطلق عليه الطفال ، أما نظريته فى أن الترسيب قد يستغرق مدة زمنية طويلة ويحدث بعدها ترسيب آخر يتراكم على الأول وهكذا ، وبذلك يعتبر ابن سينا أول من أشار إلى قانون تعاقب الطبقات، كما تحدث عن رواسب الأودية التى تحدث من جراء السيول ، وقد أثبت العلم الحديث أن هناك صخورًا رسوبية تتكون نتيجة لتفاعلات كيميائية تتم داخل المياه أو نتيجة لتفاعلات كيميائية تتم داخل المياه أو نتيجة للتبخر العالى الذى يؤدى إلى رواسب التبخر، أما تكونها من النار فيكون فيما يسمى الصخور النارية التى تتكون من آثار الحمم البركانية التى إذا خمدت وبردت أصبحت نوعًا من الصخور البركانية.

الجيولوجيا البحار

لا يكاد يخلو كتاب من الكتب التى تناولت ذكر البلدان أو الأقاليم من ذكر البحار والأنهار وعرف العرب مدى اتساع المسطحات المائية وعظم حجمها إذا قورنت باليابسة، كما عرفوا أن التشكيلات التضاريسية المتفرعة تمنع الماء من أن يغمر وجه الأرض.. أما نسبة توزيع اليابسة إلى الماء فقد جاءت واضحة عند أبى الفداء فى تقويم البلدان بأن النسبة التى تغطيها المياه من سطح الكرة الأرضية تبلغ ٧٥٪ منها (فالقدر المكشوف من الأرض هو بالتقريب ربعها أما ثلاثة أرباع الأرض الباقية فمغمور بالبحار)..وقد تناول العلماء خصائص مياه البحار وعزوا السبب فى ملوحة مياهها إلى كثرة التبخر وإذابة الأملاح من الأرض وهذا من شأنه ارتفاع درجة كثافة الماء، وعزوا الحكمة فى كون ماء البحر ملحًا حتى لا تتعفن الكائنات التى تسكنه.

الجيولوجيا، المد والجزر

تناول العلماء العرب والمسلمون جيولوجيا البحار والأنهار فى مؤلفاتهم الجغرافية أكثر من غيرها فقد أفردوا أبوابًا فى مصنفاتهم الجغرافية تناولوا فيها أسماء البحار ومواقعها والبلدان التى تطل عليها وتحدثوا عن أماكن من اليابسة كانت بحارًا وأنهارًا وأماكن تغطيها البحار كانت معمورة بالسكان فيما مضى، كما خلفوا مؤلفات عديدة فى علم الملاحة وظاهرة المد والجزر كان يعتمد عليها ربابنة السفن فى رحلاتهم البحرية والنهرية، ومن بين العلماء الذين كانت لهم آراء متفردة فى هذا الشأن الكندى والمسعودى والبيرونى والإدريسى والدمشقي وغيرهم. وعلل العلماء ظاهرة المد والجزر بارتباطها بالقمر، فقد تناول القزوينى ظاهرة المد والجزر وعزاها أيضًا إلى أن القمر إذا صار فى أفق من آفاق البحر أخذ ماؤه فى المد قليلاً، ولا يزال كذلك إلى أن يصير القمر فى وسط سماء ذلك الموضع فإذا صار هناك انتهى المد منتهاه فإذا انحط القمر من وسط سمائه جزر الماء ولا يزال كذلك راجعًا إلى أن يبلغ القمر مغربه فعند ذلك ينتهى الجزر منتهاه فإذا زال القمر من مغرب ذلك الموضع ابتدأ المد مرة ثانية، إلاّ أنه أضعف من الأولى فيكون فى كل يوم وليلة بمقدار مسيرة القمر .

الجيولوجيا، التضاريس

تناول العلماء المسلمون والعرب الجيومورفولوجيا بشقيها النظرى والعملى وقد توصلوا فى ذلك إلى حقائق تتفق مع العلم الحديث، ومن ذلك أثر العامل الزمنى فى العمليات الجيومورفولوجية وأثر الدورتين الصخرية والفلكية فى تبادل اليابسة والماء وكذلك أثر كل من المياه والرياح والمناخ عامة فى التعرية، ويعد البرونى أفضل من تناول هذا الجانب ويتضح ذلك فى تعليله لكيفية تكوّن أحد السهول فى الهند، فقد كان مكان هذا السهل حوض بحرى طمرته الترسبات حتى سوت منه سهلاً ، كما لاحظ الترسبات النهرية خاصة كلما قرب النهر من المصب فإن التكوينات تكون ذات حجم كبير عند المنبع أى عند أول النهر وتأخذ فى الدقة والنعومة كلما اقترب من المصب.

الجيولوجيا، عوامل التعرية والنحت

أشار إخوان الصفا إلى تأثير عوامل التعرية والنحت فى التضاريس كما أكدوا حدوث عملية التبادل بين اليابسة والماء على مر العصور الجيولوجية وتكون السهول الرسوبية

البحرية والجبال الاستوائية ، فالجبال تعمل فيها عوامل التعرية من شمس وقمر ورياح وصواعق فتتصدع وتتحول إلى حجارة وحصى وصخور ورمال وتجرف المياه هذه الحجارة والحصى وخلافها إلى الأودية والبحار فتراكمها أمواج البحار صفًّا صفًّا ويتلبد بعضها فوق بعض ويتماسك شيئًا فشيئًا فتأخذ هيئة التلال والجبال تمامًا كما يحدث للرمال والحصى فى البرارى والقفار، وكلما تراكمت هذه التلال والجبال زاد حجمها مما يؤدى إلى أن تأخذ حيزًا أكبر فى الماء فيرتفع الماء ويغمر مساحات من ساحل البحر أكبر حتى تصبح مواضع البرارى بحارًا ومواضع البحار يابسة.. ثم تبدأ دورة أخرى بأن تتفتت هذه الجبال والتلال فتصير حجارة وحصى ورمالاً تحطها السيول والأمطار وتحملها إلى الأودية والأنهار والبحار فتتراكم مرة أخرى عبر السنين، وتنخفض الجبال الشامخة وتقصر حتى تستوى مع وجه الأرض، أما الطين والرمال التى جرفت من الجبال فى اليابسة فتنبسط فى قاع البحار وتتماسك فتكون على مر الزمن تلالاً وروابى وجبالاً وينحسر عنها الماء رويدًا رويدًا حتى تنكشف فتصير جزائر وبرارى ويصير ما يبقى من الماء بين هذه التلال والجبال بحيرات وأجساما وغدرانا وبطول الزمن تنبت الأعشاب والأشجار وتصير صالحة لسكنى الحيوان والبشر.

الجيولوجيا، الجبال

يقول ابن سينا إن تكوّن الجبال يرجع إلى سببين (سبب ذاتى مباشر) و(عرض غير مباشر) فالذاتى يحدث عندما تدفع الزلازل القوية مساحات من الأرض وتحدث رابية من الروابى مباشرة. أما السبب العرضى فيحدث عندما تعمل الرياح النسافة أو المياه الحفارة على تعرية أجزاء من الأرض دون أجزاء أخرى مجاورة لها فتنخفض من جراء عوامل التعرية تلك الأجزاء وتبقى المناطق المجاورة لها مرتفعة ثم تعمل السيول على تعميق مجاريها إلى أن تغور غورًا شديدًا وتبقى المناطق المجاورة شاهقة وهذا ما نلاحظة تمامًا فى بعض الجبال وما بينها من مجارى السيول والمسالك، أو قد يتكون بعضها خلال الفيضانات خاصة إذا كانت أجزاء من الأرض ترابية منخفضة ويكون بعضها لينًا وبعضها حجريًّا فتحفر الأجزاء الترابية اللينة وتبقى الحجرية مرتفعة، ثم يظل هذا المجرى ينحفر على مر الزمن ويتسع ويبقى النتوء ليرتفع قليلاً بانخفاض ما حوله. ومن الواضح هنا أن ابن سينا قد سبق المحدثين بالإشارة إلى سببين من أسباب تكونّ الجبال،

وهما الحركات الأرضية الرافعة وعوامل التعرية ، كما لفت الأنظار إلى التراكمات الجيولوجية البطيئة التى تحدث بمضى الوقت وتعاقب السنين وآثارها الطويلة الأمد.

الجيولوجيا: المتيورولوجيا

عرف العلماء العرب أمورًا مهمة من هذا العلم الذى أطلقوا عليه علم الآثار العلوية، ويتناول هذا العلم الجو وظواهره ودرجات الحرارة والكثافة والرياح والسحب وهو ما يسمى بالأرصاد الجوية، وسبق اللغويون العلماء فى ذكر الكثير من المصطلحات فى هذا العلم من قبيل ذلك أنهم قسموا درجات الحرارة المنخفضة إلى برد وحر وقر، وزمهرير وصقعة من الصقيع وحر وأريز وحرور، وقيظ وهاجرة وفيح، أما الرياح فقد قسموها وفق الاتجاهات التى تهب منها أو وفق صفاتها؛ فهناك الشمأل والشمال والشامية وهى التى تهب من الشمال، والجنوب أو التيمن وتهب من جهة الجنوب، والصبا التى تهب من الشرق، والدبور التى تهب من الخلف، والرياح الشمالية الشرقية (الصبابية) والجنوبية الشرقية (الأزيب) والجنوبية الغربية (الداجن) والشمالية الغربية (الجربياء)، وما كان حارًّا منها سموه رياح السموم، والباردة الصرصر، والرياح المطرة المعصرة، وغير المطرة العقيم.

الجيولوجيا: السحاب

أطلق العلماء العرب على السحاب أسماء تدل على أجزائه ومراحل تكوينه، من ذلك: الغمام والمزن وهو الأبيض المطر والسحاب والفارض والديمة والرباب، ومن أجزاء السحاب: الهيدب وهو أسفلها ويعلوه الكفاف، فالرحا وهو ما دار حول الوسط، والخنذيذ وهو الطرف البعيد للسحابة، وأعلى السحاب سموه البواسق، وللماء الذى يهطل من السماء أو يتجمع بفعل تدنى درجات الحرارة أسماء منها: القطر والندى والسدى (ندى الليل) والضباب والطلّ والغيث والرذاذ والوابل والهاطل والهتون.

الجيولوجيا: الرياح

يقول ابن سينا بوجود علاقة بين الرياح والمطر ، وأن العالم الذى تكثر فيه الرياح يقل فيه المطر والعكس فيقول فى ذلك (وما يدل على أن مادة المطر الذى هو البخار الرطب هو أنهما فى أكثر الأمر يتمانعان، والسنة التى تكثر فيها الرياح تكون سنة جدب وقلة مطر

لكنه كثيرًا ما يتفق أن يعين المطر على حدوث الرياح تارة بأن يبلّ الأرض فيعدّها لأن يتصعد منها دخان فإن الرطوبة تعين على تحلل اليابس وتصعده وتارة بما يبرد البخار الدخانى فيعطفه، كما أنه قد يسكنه فيمنع حدوث البخار الدخانى وقهره، والريح أيضًا كثيرًا ما تعين على تولد المطر بأن تجمع السحاب أو بأن تقبض برودة السحاب) أما البرق عنده فيرى ويسمع فإذا كان حدوثهما معًا رؤى البرق فى الآن وتأخر سماع الرعد؛ لأن مدى البصر أبعد من مدى السمع، وهذا ما يؤيده علم الفيزياء حاليًّا من أن سرعة الضوء أكبر من سرعة الصوت.

الجيولوجيا.. طبقات الهواء

قسم إخوان الصفا طبقات الهواء إلى ثلاث: الأثير وهو أعلى طبقة وهو فى غاية الحرارة، والزمهرير طبقة باردة فى غاية البرودة ، والنسيم وهو الطبقة الهوائية التى تلى سطح الأرض وهى مختلفة فى اعتدال حرارتها، وعلى الرغم من تمييزهم لكل طبقة من تلك الطبقات إلا أنهم قالوا إن هذه الطبقات قد يتداخل بعضها فى بعض، وأكدوا على أن الهواء المحيط بالكرة الأرضية لا تأتيه الحرارة من الشمس مباشرة بل يكتسبها من الأشعة التى تنعكس عليه من سطح الأرض والمياه.

الجيولوجيا.. الأحافير

تناول بعض العلماء العرب علم الأحافير فى معرض تناولهم لعمر الأرض وخلال استدلالهم على تحول البحر إلى مناطق يابسة، فالبيرونى يقول فى كتابه (تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن): إن جزيرة العرب كانت مغمورة بالمياه فانحسرت عنها بتعاقب الحقب الجيولوجية وإن من يحفر حياضًا أو آبارًا يجد بها أحجارًا إذا شقت خرج منها الصدف والودع.. وأيضًا يشير البيرونى إلى المتحجرات وهى بقايا عضوية كاملة أو طوابعها التى تكون داخل الحجارة ويستدل بذلك على أن بعض المناطق كانت تغطيها المياه ثم أصبحت ضمن اليابسة، ويرى ابن سينا أن وجود المتحجرات الحيوانية المائية فى منطقة يابسة دليل على أن تلك المنطقة كانت مغمورة بالمياه فى حقبة زمنية قديمة.

الجيولوجيا.. كروية الأرض

أول من قال بكروية الأرض وكتب عنها صراحة هو الكندى، وقد أثبت ذلك بطريقة حسابية فى رسالته (العناصر والجرم الأقصى كرية الشكل) وكان ابن خرداذبة من الذين

كتبوا فى كروية الأرض فى كتاب المسالك والممالك وقال إن الأرض يعتبر شكلها بيضاويًا، وكذلك الهمذانى الذى قدم أدلة كروية للأرض فى كتابه صفة جزيرة العرب وكتاب الجوهرتين، ونجد إشارات أكثر وضوحًا لدى المسعودى فى كتاب مروج الذهب وكتاب التنبيه والإشراف، ولإخوان الصفا رأى واضح فى كروية الأرض حيث قالوا إن الأرض جسم مدور مثل الكرة وهى واقفة فى الهواء ومركزها نقطة متوهمة فى عمقها على نصف القطر وبعدها من ظهر سطح الأرض ومن سطح البحر من جميع الجهات متساوى لأن الأرض بجميع البحار التى على ظهرها كرة واحدة.

الأحياء

النبات

اهتم علماء المسلمين بعلم النبات اهتمامًا كبيرًا وكان أنصاره أكثر من أنصار علم الحيوان، ويرجع ذلك إلى العلاقة الوثيقة بين النبات والطب حيث كان ما لا يقل عن تسعة أعشار العقاقير المتداولة فى العلاج من النبات أو من خلاصات نباتية حتى كان يطلق على الصيادلة فى وقت من الأوقات اسم العشابين، وقد أخذ العرب معلوماتهم الأولى عن النبات من مصادر مختلفة: هندية ويونانية وفارسية ونبطية، وقد قاموا بترجمة العديد من الكتب واقتبسوا منها ومن غيرها ما رأوه مفيدًا لتطوير زراعة أراضيهم وبدأوا بتنويع ثمارها بإدخال أصناف جديدة وزادوا فى غلاتها واستغلوا معرفتهم الجديدة بإدخال عقاقير ذات أصل نباتى لم تكن معرفة عند من نقلوا منهم من اليونانيين مثل: التمرهندى والكافور والزعفران والراوند والسنامكة والإهليلج وخيار الشنبر، ونقلوا ثمار بعض النباتات الطبية من الهند كالأترج والمدر الذى زرعوه فى عمان وجاءوا بالبرتقال من أوروبا ومن بلاد البرتغال.

استنبات النبات

لا شك أن العرب قد تأثروا بالبلاد التى فتحوها.. ولما فتح المسلمون هذه البلاد عملوا على إصلاح وسائل الرى وتنظيمها ببناء السدود وحفر القنوات وإقامة الجسور والقناطر واستغلوا الأراضى الزراعية باستنبات النبات المناسب للتربة الصالحة له بعد أن وقفوا على خصائص أنواع التربة كما اعتنوا بتسميد التربة.. وقاموا بجلب أنواع كثيرة من

الأشجار والنبات والغلال كالأرز وقصب السكر والزيتون والمشمش. وكان لفتوحات المسلمين أثر كبير فى إقامة المشاريع الزراعية مما أدى إلى الاستقرار الاقتصادى القائم على الزراعة ومن ثم قامت الحدائق والجنان فانتشرت الحدائق التى أخذت بالألباب فى بغداد ودمشق والقاهرة وإسبانيا، وقد أقاموا بعضًا من هذه الحدائق لتكون بمثابة حقول للتجارب الزراعية وتوصلوا من خلال هذه التجارب إلى إدراك الاختلاف التكاثرى بين بعض النباتات، كما قاموا بغرس أشجار ثنائية المسكن فقد كان لديهم أفكار واضحة حول إكثار النسل، واهتموا أيضًا بالتسلسل النباتى، ومن العرب عرف الغرب الأفاوية كجوز الطيب والقرنفل.

النبات وعلم اللغة

كان اهتمام العرب المسلمين بعلم النبات مرتبطًا بعلم اللغة العربية فقد كانت النباتات بأسمائها ومسمياتها مرتبطة جنبًا إلى جنب مع جمع شتات اللغة وتدوين ألفاظها.. وقد دونوا فى البدء أسماء النباتات وأقسامها على أنها أبواب من اللغة لا على أنها علم قائم بنفسه، وقد اعتبروا أن الزروع والثمار والأشجار والكروم والنخيل يتعين أن تدخل معجم مفردات اللغة مرتبة وفق ترتيبها المعجمى وقد بدأ تدوين ألفاظ اللغة العربية نحو عام ١٥٥هـ - ٧٧٢م وأول المصنفين كان عبد الملك بن جريج البصرى.. ثم بدأت الكتابات عن النباتات تأخذ صفة التخصص وتفرد لها فصول فى كتب متعددة فنجد أن النضر بن شميل يفرد الجزء الخامس من كتابه (الصفات فى اللغة) للزروع والكروم والأعناب وأسماء البقول والأشجار، ثم ارتقى التصنيف أكثر نحو التخصص في التأليف الكامل عن الزراعة وكان ذلك على يد أبى عبيدة البصرى فى مؤلفه (كتاب الزرع) ثم تلاه الأصمعى وأبو زيد الأنصارى فى كتاب (النبات والشجر) لكل منهما.

تصنيف النباتات

صنف العرب نباتات بيئتهم تصنيفات شتى منها ما يعتمد على النوع كتصنيف إخوان الصفا وخلان الوفا كما عرفوا التصنيف وفقًا لعوامل التربة أو ما يعرف حديثًا بالمجتمعات التربية أى تلك التى يتأثر تكوينها الخضرى بعوامل التربة، ومن هذه التصنيفات ما يكاد يقرب من تقسيم النباتات إلى نظام الفصائل المتبع حاليًا - فقد تناول

ابن سينا علم النبات فتكلم عنه كلامًا عامًّا وتوصل إلى أن من النبات ما هو مطلق (قائم على ساقه) ومنه ما هو حشيش مطلق (منبسط على الأرض) ومنه ما هو بقل مطلق (لا ساق له) مثل الخس.. ومن النبات ما هو شجر حشيش وهو الذى ليس له ساق منتصبة وساق منبسطة مستندة على الأرض، أو الذى يتكون ويتفرع من أسفل مع انتصاب كالقصب، وأما الحشائش العظيمة وبعض الحشائش العشبية فمنها الذى له توريق من أسفله وله مع ذلك ساق (كالملوخية)، أما النبات البقلى فكثير منه ما لا ساق له تنتصب وليس مستندًا بها هو ورق كالخس والحماض والسلق وذلك بحسب أغراض الطبيعة، فإن من النبات ما الغرض الطبيعى فى عودة وساقه ومنه ما هو فى أصله ومنه ما هو فى غصنه ومنه ما هو فى قشره ومنه ما هو فى ثمره وورقه.

النباتات المتسلقة

قام ابن سينا بمقارنة بين العنب والبطيخ وتحدث عن توالد النبات من الثمرة والبذرة والشوك والصموغ وأشباهها فقال: إن من ثمر الشجر ما هو مكشوف مثل العنب والتين وغيرهما، ومنه ما هو فى غلاف قشرى كالباقلا، ومنه ما هو فى غلاف غشائى كالحنطة، ومنه ما هو فى قشر صلب كالبلوط، ومنه ما هو ذو عدة قشور كالجوز واللوز، ومنه ما هو سريع النضج جدًّا وما هو بطىء، ومنه ما يثمر فى السنة مرارًا، ومنه ما لنضجه وقت معلوم، ومنه ما ليس لنضجه وقت، وقد تناول أعضاء النبات المتشابهة كالماء والخشب واللباب والأعضاء المركبة مثل الساق والغصن والأصل (الجذر)، كما قال إن للنبات أشياء شبيهة بالأعضاء الأصلية وليست بها كالورد والزهر كالثمرة فإنها ليست أعضاء أصلية ولكنها كمالية كالشعر للإنسان، والثمرة لا يحتاج إليها فى جميع أجزائها لتكون للنبات أعضاء أصلية أو يكون لها توليد وأما البذر فإنه يحتاج إليه فى جميع أجزائه.

تصنيف النباتات

إخوان الصفا

قسم إخوان الصفا النباتات إلى ثلاث مجموعات (أشجار وزروع وأجزاء) كلأ وعشب وحشائش، ولإخوان الصفا آراء جديرة بالاهتمام فى أنواع النبات تكاد فى مجملها تقرب من الآراء الحديثة ملخصها أن النباتات هى كل جسم يخرج من الأرض ويتغذى

وينمو، ومنها ما هى أشجار تغرس قضبانها أو عروقها ومنها ما هى زروع تبذر حبوبها أو بذورها أو قضبانها ومنها ما هى أجزاء تتكون إذا اختلطت وامتزجت كالكلأ والحشائش، فالشجر نبت يقوم على ساقه منتصبًا فى الهواء ويحول عليه الحول فلا يجف بخلاف النجم وهو كل نبت لا يقوم أصله على ساقه مرتفعًا فى الهواء بل يمتد على وجه الأرض أو يتعلق بالشجر ويرتقى معه فى الهواء كالكروم والقرع والبطيخ وما شاكلها، ومن الشجر ما هو تام كامل ومنها ما هو ناقص، ومن التام ما هو أتم وأكمل من بعض، ومن النبات والأشجار ما ورقه وثمرة متناسب فى الكبر واللون والشكل واللمس كالأترج والليمون والنارنج والكمثرى والتفاح، ومنها ما هو غير متناسب كالرمان والتين والعنب والجوز، وعلى هذا حكم حبوب النباتات وبذورها.

ومن النبات ما ينبت فى البرارى والقفار ومنه ما ينبت على رؤوس الجبال وشطوط الأنهار وسواحل البحار ومنه ما يزرعه الناس ويغرسونه، وأكثر النبات ينبت على وجه الأرض إلا القليل منه فإنه ينبت تحت الماء كقصب السكر والأرز، ومنه ما ينبت على وجه الماء كالطحلب أو ما ينسج على الشجر كاللبلاب أو ينبت على وجه الصخور كخضراء الدمن.

ومن النباتات ما لا ينبت إلا فى البلدان الدفيئة ومنه لا ينبت إلا فى بلدان باردة وبعضها لا ينبت إلا فى الأرض الطيبة ومنه ما لا ينبت إلا بين الحصى والحجارة والأرض اليابسة والصخور ومنها ما لا ينبت إلا فى الأراضى السبخة.

وينبت أكثر العشب والكلأ والحشائش فى الربيع، أما الذى ينبت منها فى الفصول الثلاثة الأخرى فقليل من أوراق الشجر والنبات ومنها ما هو مستطيل الشكل ومنها ما هو مخروط الرأس مدور الأسفل ومنه مستدير الشكل أو زيتونى الشكل ومنه ما هو طيب الرائحة ونتن الرائحة ومر الطعم وحلو الطعم، وأكثر ألوان ورق النبات أخضر لكن منها ما هو مشبع اللون ومنها ما هو أغبر ومنها الصافى اللون ومنها أنواع ألوان ظاهرها خلاف باطنها.. ومن الثمار لها قشرة رقيقة أو غليظة ليفية أو غضروفية صلبة أو خزفية يابسة ومنها ما فى جوف قشرته شمعة ثخينة أو جامدة رطبة سيالة عذبة أو حلوة أو مرة أو مالحة أو حامضة أو دهنية دسمة، ومنها ما فى جوف شمعته نواة مستديرة الشكل

مستطيلة أو مخروطية أو مصمتة أو مجوفة، ومنها ما فى جوفه حب صغار أو كبار صلب أو رخو عليها رطوبة لزجة أو مجوفة داخلها لب أو تكون فارغة، ومن الثمار ما لا ينضج كالبلوط والعفص وثمر السرو والإهليلج.

التصنيفات البيئية للنبات

عند العرب تصنيف بيئي للنبات فنجده عند الأصمعي:

١ـ النباتات الحجازية كالغرقد والسدر والعوسج.

٢ـ النباتات النجدية كالتغام والحماض والقتاد والبطم (الحبة الخضراء).

٣ـ النباتات الرملية كالقض والأرطى والأمطى والعلقى والمصاص.

٤ـ النباتات (جبال السراة) كالشت والعرعر والطباق والياسمين البرى.

وميز العرب أيضًا النباتات التى تنمو فى الكثبان الرملية وغيرها أو ما نطلق عليه اليوم المجتمع أو العشيرة النباتية (فالشعر) هما مجتمع الكثبان المرتفعة المستطيلة (والضفار) هى التى تنبت التمام والتراء، ومجتمع الدوليس به أشجار وهو أرض مستوية ليس فيها رمال أو جبال وكما يقول الأصفهانى فى بلاد العرب (نرى به شجرة مرتفعة وأسًا ولا عرفجة ولا غيرها) إنما تراه مبيضًا كله.

أنواع النبات

صنف العرب النباتات إلى ما يقارب تقسيم الفصائل المعروف اليوم.. فالفصيلة المركبة أطلقوا عليها مجموعة المرار، والفصيلة الرمرامية ومجموعة الحموض وفصيلة الحمحميات مجموعة الكحليات، والفصيلة الصليبية مجموعة الحرف وفصيلة الغرنوقيات هى مجموعة الدهامين، وتضم مجموعة المرار أنواعًا صحراوية وجفافيّة مهمة تنتمى للفصيلة المركبة وهى ذات مذاق مر يظهر فى لبن الحيوانات التى تتغذى بها ومن هذه المجموعة الشيح والقويصيمة والمرار واليمرور والجثجاث والقيصوم. ومجموعة النباتات الحمضية تضم أنواعًا شتى من الفصيلة الرمرامية التى تنمو فى المناطق الجافة والصحراوية وطعمها حامض أو مالح ومنها الإخريط والأشنان (الحرض) والثليث والحاذ والخذراف والخريزى (خريص) والدعاع والرغل والرمث والرويثة والروثا والشعرات والضمران

والطحماء والعجرم والعنظوان والفض، وتضم مجموعة الكحليات أنواعًا تنتمى للفصيلة الحمحمية وأطلقوا عليها كحليات لاحتواء جذورها على مواد صبغية حمراء قانية تشبه مرود المكحلة، ومن نباتاتها الكحل والزريقاء والكحالة والكحلاء والكحيلاء والفيشاء. وتضم مجموعة الحرف النباتات التى يطلق عليها الفصيلة الصليبية وطعمها لاذع كالفجل ومنها الشقارى والصفارى والعزيراء والنجمة والحساء واليهق والحريثة والأسليج الذى يسبب الإسهال للإبل والأغنام والخفجيات. وتضم مجموعة الدهامين النباتات المنتمية إلى الفصيلة الغرنوقية، وسميت دهامين لأن أوراقها داكنة دهماء اللون ومنها الدهماء والقرنوة والدمغة.

رواد علم النبات

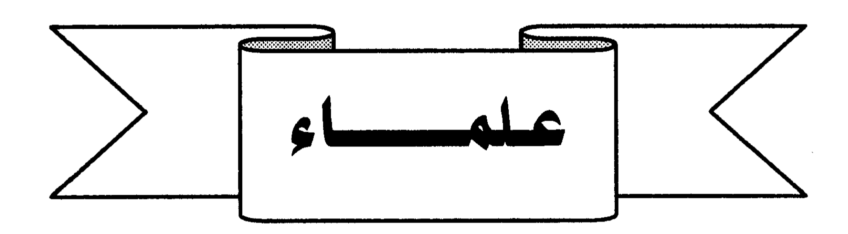
إسهام الدينورى

صنف أحمد بن داود أبو حنيفة الدينورى كتاب النبات وهو كتاب لم يصنف مثله فى اللغة العربية حتى عصره ويعد بهذا شيخ النباتيين العرب، وقد استقصى فى هذا الكتاب كل ما نطقت به العرب من أسماء النبات وربما عاين أنواعًا منها فى مواطنها ثم وصفها وصفًا دقيقًا. وقد نقل علماء اللغة هذا الكتاب كله مع بعض الاختلاف الطفيف فى النقل، وفعل ذلك ابن دريد فى الجمهرة والأزهرى فى التهذيب والجوهرى فى الصحاح. ولا شك أن الدينورى فى هذا المصنف نباتى عربى محض حتى فى مصادره فلا نجد لديه ما لدى المتأخرين من الاعتماد على المصادر الأجنبية إنما كان اعتماده على المصادر العربية الأصيلة ثم إنه لا يعير الجانب الطبى الكثير من العناية فهو نباتى ليس إلا وليس نباتيًا طبيًا كابن البيطار وداود وابن سينا.. وقد وصف الدينورى مئات النباتات وصنف أسماءها مرتبة ترتيبًا معجميًا وتحدث عن الأراك والأسحل والأثاب والأرطى والآس والأقحوان وغيرها، وقد بدأ كتابه بوصف شامل لأنواع التربة فى بلاد العرب وتركيبها ومناخها وتوزيع مائها والشروط الضرورية لنمو النباتات فيها، وقد بلغ عدد ما أورده من أسماء النباتات ١١٢٠ اسمًا لذا يعد الدينورى أول من الف فى علم النباتات.

إسهام الإدريسي

كتب الشريف الإدريسي فى النبات كتابًا سماه الجامع لصفات أشتات النبات وقد وضعه هذا فى مصافّ علماء النبات بالإضافة إلى مكانته فى الجغرافيا والصيدلة وبقية العلوم، لذا عرف بين زملائه بالعشّاب، وأورد الإدريسي أسماء النباتات على هيئة معجم

متعدد اللغات فقد كان يذكر اسم النبات بالعربية والسريانية واليونانية والفارسية والهندية واللاتينية والبربرية مع تعريف وشرح لها وذكر منافع كل منها وما يستخرج منه من صموغ وزيوت وما يستفاد من أصوله وقشوره فى التداوى، ويعترف الإدريسي بأنه استفاد من مؤلفات علماء سبقوه كالكندى وابن جلجل وابن وحشية وغيرهم، وينقسم هذا الكتاب إلى جزأين: يبتدئ الأول من حرف الألف إلى حرف الزاى، والثانى من الحاء إلى النهاية وجمع فى كلا الجزأين (٦١٠) اسمًا من النباتات، وعلى الرغم من استفادته من كتاب ديسقوريدس إلا أنه يسجل ما أغفله من أدوية عديدة ويحاول أن يجد مبررًا لهذه الغفلة بقوله (إما أنه لم يبلغ علمها أو لم يسمع عنها أو كان ذلك خطأ من يونان أو تعمدًا أو لأن أكثرها ليست فى بلده) وأورد ما أغفله ديسقوريدس بالعربية وبأسمائه اللاتينية.


علمـــــاء

رياضيات (إقليدس)

كان ـ إقليدس ـ عالمًا يونانيًا كبيرًا فى الرياضيات أعطى الهندسة هوية منفصلة، مما جرّ عليه مواجهة كثير من السخرية والتهكم لأن أعماله استنكرتها عامة الناس المشككين فى صحتها لكونها جديدة . وقضى حياته فى البحث وفى ابتكار طرق جديدة تعرف باسم (العناصر) التى تشكل أساس الهندسة.

الطاقة الذرية (الزينشو فيرمى)

كان (فيرمى) عالمًا لامعًا ولد فى روما عام ١٩٠١ .. وقد اكتسب من المعرفة فى الفيزياء حتى إنه سبق أستاذه.. وأصبح علم الذرة فى ذلك الوقت قسمًا هامًّا فى الفيزياء، حيث قامت مارى كورى ورذر فورد وعلماء آخرون بكثير من الأبحاث فى النظرية الذرية.. واختار فيرمى هذا المجال للبحث فيه فقام بكثير من التجارب على الراديوم ومنح جائزة نوبل عام ١٩٣٨ .. ثم غادر إيطاليا إلى أمريكا لإقامة مفاعل ذرى وليستغل كل تطور فى مجال الطاقة الذرية، وقد نجح بالفعل فى إقامة المفاعل الذرى عام ١٩٤٢.

علوم ـ الطبيعة (الاسفراييني [سجستان])

هو أبو حاتم المظفر بن إسماعيل الاسفراييني ولد فى منطقة سجستان درس وعمل بالعلوم الطبيعة ثم عمل مع عمر الخيام بالعلوم الرياضية، أهم أعماله أنه وضع بحثًا في الكثافة النوعية واختصر كتاب الهندسة لإقليدس (اختصار لأصول إقليدس) واخترع ميزانًا متشابهًا لميزان أرشميدس عرف باسم الغش والعيار ، ووضع كتابًا شرح فيه طريقة صناعة القبان يحمل العنوان التالى (إرشاد ذوى العرفان إلى صناعة القبان).

فيزياء ـ علوم عامة (أوم ـ جورج سيمون ـ ألمانى)

ولد فى مدينة (إرلتجن) وتخصص في الفيزياء والعلوم العامة ، درس فى عدة معاهد كان آخرها فى ميونيخ . من أهم أعماله : وضع قانونًا فى الكهرباء عرف باسمه (V=IR) حيث إن V الفولطية وI شدة التيار وR المقاومة، ووضع الخصائص الكمية للتيارات الكهربائية ، ووضع وحدة قياس المقاومة فكانت باسمه (أوم) ورمزها (ميغا).

بيولوجى (لويس باستير)

ولد فى بلدة (دول) وتلقى علومه العالية فى باريس وغدا أستاذا للفيزياء فى ديجون عام

١٨٤٨م، ثم أستاذًا للكيمياء فى ستراسبورغ عام ١٨٥٢ م، ثم أصبح مديرًا لدار المعلمين عام ١٨٥٧ م، وأستاذًا فى السربون عام ١٨٦٧ م، ومن أهم اختراعاته : اكتشف وجود الجراثيم فى الهواء فساعد فى عمليات التعقيم والتطهير ، واكتشف الجراثيم فى الخمائر فوضع الطب على الطريق السليم المؤدى إلى معرفة أسباب العديد من الأوبئة والأمراض وأنقذ البشرية من داء فرخ الحجر Amthrox ومن وباء الكلب عن طريق صناعة الأمصال الواقية منها.

الهندسة (باسكال بلايز)

ولد فى مدينة (كلارمون) ونضج فكره العلمى ، وأهم أعماله: وضع حساب الاحتمالات، واكتشف الهندسة المتناهية في الصغر، ووضع عدة أبحاث فى المخروطيات والقطاعات المخروطية، واكتشف المثلث المعروف باسمه واخترع الآلة الحاسبة التى كانت أساسًا للتكنولوجيا الحديثة، كما إخترع عام ١٦٦١ أول وسيلة نقل مشترك ضمن العربة الفاخرة .

عالم ومكتشف الفيزياء (بلانك، ماكس كارل ارنست)

ولد في مدينة كيال Kiel وتخصص في الفيزياء، ومن أهم أعماله: وضع نظرية الكانتا عام ١٩٠٠ م، فأحدثت ثورة في الفيزياء الحديثة ، إذ إن الطاقة E تتناسب مع الذبذبة V للموجة E=hN.. وهو أول من أدخل في الفيزياء الفرضية الكانتية عام ١٩٠٦ م ، وساهم بلانك مع فرنست في صياغة المبدأ الثالث للترموديناميك، كما وضع قانونًا عرف باسمه.. وضع ثابتة عرفت باسم ثابتة بلانك فى الفوتون.

الهندسة (أبو الوفاء البوزجانى)

هو محمد بن محمد بن يحيى بن إسماعيل بن العباس أبو الوفاء البوزجانى الحاسب، ولد في بوزجان عام ٩٤٠-٩٤٨م، وانتقل إلى بغداد حيث لمع اسمه عندما شرح مؤلفات إقليدس وديوفنت والخوارزمى.. ومن أهم أعماله حلَّ هندسيًّا المعادلتين: س٤=ح، س٤ +س٣=ب.. ووضع طريقة لصناعة البركار والمسطرة والكوتيا ، كما شرح طرق الرسم واستعمال الآلات ، ومن أهم كتبه : كتاب فيما يحتاج إليه الصناع من أعمال هندسية، كتاب المعرفة الدائرة في الفلك، كتاب ما يحتاج إليه العمال والكتاب من صناعة الحساب.

البيرونى ٩٧٣-١٠٤٨م

هو محمد بن أحمد المكنى بأبى الريحان البيرونى الخوارزمى. ولد فى خوارزم ورحل منها إلى كوركنج ومنها إلى جرجان ثم عاد إلى كوركنج حيث تقرب من ابن المأمون وملوك خوارزم فنال لديهم حظوة كبرى، ولما استولى سبكتكين على خوارزم رحل البيرونى إلى الهند حيث مكث نحو أربعين سنة.. ولما أحضره الغزنوى إلى بغداد أفاد بلاده من كتب الهند فصحح الأخطاء الحسابية المشرقية وألف قانونًا جغرافيًا كان أساسًا لأكثر الكوسوغرافيات المشرقية . قال عنه سارطون: كان البيرونى باحثًا فيلسوفًا رياضيًّا جغرافيًّا ومن أصحاب الثقافة الواسعة ، بل من أعظم علماء الإسلام ومن أكابر علماء العالم ، وقد ساهم البيرونى فى تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية، واشتغل فى علم المثلثات وقانون تناسب الجيوب، واكتشف طريقة لتعيين الوزن النوعى، وقام بدراسة ضغط السوائل وتوازنها، كما شرح كيفية صعود مياه الفوارات والينابيع من تحت إلى فوق وأثبت أن الأرض تدور حول محورها.

فيزياء (بيرين جان بابتيست)

ولد في مدينة ليل Lille ودرس فيها وتخصص فى العلوم الفيزيائية، من أهم أعماله: برهن أن الأشعة المهبطية مركبة من جزيئات صغيرة مشحونة بكهرباء سلبية، واكتشف نموذجًا كوكبيًّا للذرة عام ١٩٠١م وأسماه رذر فورد ، وأعلن فكرة الانشطار النووى لأول مرة وهى الأساس فى الطاقة الشمسية المشعة، ومنح جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٢٦م ، ومن أهم مؤلفاته: الذرات Lesatomes وعناصر الفيزياء.

ابن البيطار

هو ضياء الدين عبد الله بن أحمد المالقى المعروف بابن البيطار، ولد فى بلدة مالقة، بالأندلس عام ١١٩٠-١٢٤٨م وتوفى فى الشام ، قام بأبحاث عديدة وزار معظم البلدان المعروفة آنذاك حتى أصبح مرجعًا فى معرفة النباتات، ومن أهم أعماله: اكتشف عدة عقاقير لم تكن معروفة سابقًا. وأصبح نقيب الصيادلة فى مصر أو رئيس العشابين، ووضع عدة كتب أهمها (الجامع فى الأدوية المفردة) وكتاب (المغنى في الأدوية المفردة) وهو مرتب وفق العلاج المرضى. ومن أهم كتاباته (ميزان الطبيب) وكتاب (الإبانة والإعلام بما في المنهاج من الخلل والأوهام).

عالم ومخترع إيطالى (تورتشللى إيفانجيلستا)

ولد فى مدينة فاينزا، برع فى الرياضيات والفيزياء. حل مكان جاليليو على كرسى الرياضيات فى أكاديمية فلورنس. ومن أهم أعماله وضع أسس انطلاق القذائف المدفعية، ووضع خصائص الدويرى في الرياضيات ، واخترع البارومتر الزئبقى ، ووضع نظريته المعروفة عن السوائل ومن أشهر مؤلفاته الأوبرا الهندسية.

ثابت بن قرة

ولد فى حران عام ٨٣٥-٩٠٠م وامتهن الصيرفة، واعتنق مذهب الصابئة إثر خلاف مع قومه، نزح إلى كفر توما حيث التقى بمحمد بن موسى الخوارزمى، فدعاه الخوارزمى إلى بغداد بعد أن أعجب بعلمه وثقافته، فقدمه إلى الخليفة المعتضد فجعله من منجمى البلاط، ومن أهم أعماله: مهد لحساب التكامل والتفاضل وحاول تحديد مركز الثقل لمعظم الأشكال الهندسية، أوجد حجم الجسم المتولد من دوران القطع المكافئ حول محوره. وله ابتكارات فى الهندسة التحليلية وأبدع فى الطب والصيدلة، كما أخبرنا ابن أبى أصيبعة فى كتاب (عيون الأنباء فى طبقات الأطباء).

جابر بن حيان

هو جابر بن حيان بن عبد الله الأزدى، ولد فى مدينة طوس فى خراسان عام ٧٢١-٨١٥م، كان والده يعمل بائع أدوية فى الكوفة، درس على يد الحميرى وجعفر الصادق، وكتب حوالى خمسمائة كتاب ورسالة ، ومن أهم أعماله اكتشف حامض الكبريتيك H_2O_4 والصودا الكاوية وحامض النيتريك HNo_3 وحضرّ المياه الملكية، كما قام بعده اكتشافات فى ميدان الكيمياء، ووضع عدة أبحاث في الفيزياء فاهتم بتقطير السوائل كالماء والزيت والخل والدم وعصير الفاكهة، واكتشف صناعة الزجاج الشفاف، ويعتبر من واضعى أسس الكيمياء الحديثة .

الجلدكى

هو عز الدين إيدمر على الجلدكى. من علماء القرن الثامن الهجرى. ولد فى مصر ولم يُعرف الكثير عن حياته. درس العلوم عامة واشتهر بالكيمياء، عرف بسعة اطلاعه، ومن أهم أعماله أنه اكتشف أن المواد الكيميائية تتفاعل مع بعضها بأوزان معينة ، ووضع طريقة

للوقاية من خطر استنشاق الغازات الناتجة عن التفاعلات الكيميائية ، ووضع دراسة عن القلويات والحمضيات وخواص الزئبق وتطرق لصناعة الصابون وأهميته فى التنظيف، كما فصل الذهب عن الفضة، ووضع العديد من المؤلفات والرسائل تناول فيها مواضيع علمية عديدة.

يوحنا جوتنبرغ

ولد يوحنا فى مدينةماينس عام ١٣٩٥ ـ ١٤٦٨م.. اكتشف مع رفاقه تقنية الحروف المتحركة ثم أتقن المادة الضرورية للمحافظة على صفة الحروف وهى مزيج من الرصاص والأنتيمون والأتيان.. وقد توصل إلى اكتشاف المطبعة حوالى عام ١٤٤٠ فقام بطباعة التوراة عام ١٤٥٥ بالحرف اللاتينى تحت عنوان Biblia-sacralotima وبقى يعمل فى تحسين أوضاع الطباعة حتى وفاته فى ماينس.

مخترع ورئيس أمريكي (توماس جيفرسون)

مؤسس الحزب الديمقراطى الأمريكي. عاش حياته محبًّا لثلاثة: الهندسة والرسم والموسيقى، أنشأ جامعة فرجينيا ، كان عالمًا وجنديًّا ومحاميًّا وجراحًا واقتصاديًّا وشاعرًا ومخترعًا وكيميائيًّا ومهندسًا وفلكيًّا، واخترع عصا للسير، وكرسيًّا يُطوى وينشر عند الحاجة، ومركبة ذات عجلتين لراكب واحد، وعدادًا لقياس المشى، وآلة للنقب، وطابعة للحروف.

عالم ومخترع لبنانى (حسن كامل الصباح)

ولد فى مدينة النبطية جنوب لبنان عام ١٨٩٤-١٩٣٥ درس فى الجامعة الأمريكية في بيروت فبرع فى الرياضيات والفيزياء والعلوم الطبيعية، عمل باحثًا خلال الحرب العالمية الأولى وانتقل إلى الأستانة.. ثم انتقل بعد ذلك إلى الولايات المتحدة الأمريكية فعمل موظفًا فى شركة جنرال إلكتريك وقام بعدة اختراعات علمية فى ميدان عمله وقد استفادت الشركة من ذلك واطلق عليه اسم خليفة أديسون .

الخوارزمى

ولد فى خوارزم وعاصر المأمون وانقطع إلى خزانة بيت الحكمة وكان من أصحاب علم الهيئة المعوّل عليهم فى الأرصاد .. أشهر أعماله الزيج الأول، والزيج الثاني،

والمعروف بالسند والهند، كتاب الرخامة ، كتاب الجبر والمقابلة ، ويعتبر الخوارزمى أول من فصل بين علمى الحساب والجبر ومن ثم عالج الجبر بأسلوب منطقى علمى. ووضع أسس النظام العشرى والعمليات الحسابية الأربع ، وهو من أوائل من استعمل لفظ (جبر) للدالة على العلم المعروف اليوم تحت اسم الجبر.

كيميائى ومخترع انجليزى (السير همفرى دايفى)

قام بدراسة الكيمياء فعين أستاذًا للكيمياء فى المعهد الملكى فى لندن وبقى فى هذا المنصب عشر سنوات، غادر على إثرها إنجلترا برفقة زوجته ومعاونه مايكل فارادای فى جولة أوروبية دامت ثلاث سنوات، وفى عام ١٨٢٠م انتخب رئيسًا للجمعية العلمية فمنح لقب سير وهو فى الرابعة والثلاثين من عمره، واخترع مصباح الأمان المعروف باسم مصباح دايفى ولا يزال يستعمل حتى اليوم وأعاد اكتشاف الخصائص التطهيرية لأوكسيد النتريك وهو غاز سام وعديم اللون.

ابو بكر الرازى

ولد فى طهران ودرس الموسيقى أولاً ثم تحول إلى الفلسفة والعلم والمنطق والفلك والطبيعيات، وتحول اهتمامه إلى الطب، ومن أهم أعماله اخترع المكثاف الذي يستعمل في قياس الأوزان النوعية للسوائل، ووضع كتابًا شرح فيه كيف ترى العين بعنوان (فى كيفية الإبصار) ، واهتم بالكيمياء ، وأكد أن المواد تتكون من أربعة عناصر فقط (ماء، هواء، تراب، نار)، واكتشف عمليات علمية عديدة أهمها: التنقية، التقطير والتكديس، الملغمة، التسامى، التشميع والتبلور والترشيح ، ويقال إنه اكتشف مادة الجليسرين وغيرها.

عالم ومخترع انجليزى (رذرفورد - إرنست لورداف نلسون)

ولد فى مدينة نلسون أكمل دروسه الجامعية فى لندن وتوفى فى كمبريدج ، أهم أعماله: اكتشف عملية تشعع الثوريوم فصنفه بين الغازات الساكنة مثل الهليوم، وأوضح طبيعة النشاط الإشعاعى، واكتشف أن جزيئات ألفا هى ذرات هليوم، واكتشف الصورة الأخيرة للنموذج الذرى الكوكبى فأدى به ذلك إلى تفسير طيف الهيدروجين، اكتشف أول تفاعل نووى، منح جائزة نوبل للكيمياء عام ١٩٠٨م.

عالم ومخترع ألمانى (رونتجن وليم كونراد فون)

ولد فى مدينة ليتيب عام ١٨٤٥-١٩٢٣م برع فى ميدان الفيزياء ودرس فى عدة جامعات كان آخرها ميونيخ، من أهم أعماله أوجد تيارات الاستقطاب عام ١٨٨٥ عندما أعاد دراسة الأشعة المهبطية، اكتشف عام ١٨٩٥ م أشعة غريبة أطلق عليها اسم اشعة إكس فعرفت فى ألمانيا تحت اسم أشعة رونتجن. تحددت وحدة قياس باسمه R خارج النظام العالم (SI) ، ومنح جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٠١ لاكتشافه الأشعة السينية.

مهندس وصناعى فرنسى (رينو لويس)

ولد فى مدينة باريس، وفى عام ١٨٩٨م وهو فى عمر الحادية والعشرين صنع سيارة فى منزله القائم فى بيلانكور ، ثم تطورت هذه السيارة إلى أن أصبحت شركة تعرف باسم شركة رينو المعروفة حاليًا، ووصنع مبدأ علبة السرعة عام ١٨٩٩م الذى اكتشف عام ١٩٣٦م بدعامة معدنية.

مخترع إنجليزى (ستيفنسون جورج ١٧٨١-١٨٤٨م)

هو أحد رجال الإطفاء الفقراء فى مناجم الفحم ، كان يقضى الليل فى الدراسة على ضوء الشمعة. تمكن من صناعة قاطرة عام ١٨١٤م لنقل الأحمال الثقيلة فى المناجم، وفى عام ١٨٢٣م صنع حافلات تنقل الركاب وتجرها القاطرات أنشأ مصنعًا لذلك فى نيوكاسل فعين مهندسًا إنشائيًا لخط جديد للسكة الحديدية بين ستوكتون ودار لنفتون.. وهنا تمت بنجاح تجربة أول قطار حديدى للركاب عام ١٨٥٢ وسار بسرعة ٢٥كم فى الساعة، وفى عام ١٨٣٠ م أنشئ خط سكة حديد ليفربول مانشستر وقد سير القطار محرك ستيفنسون المرجلى الأنبوبى الجديد الذى عرف باسم روكيت (الصاروخ).

ابو الصلت

هو أميه بن عبد العزيز المعروف بأبى الصلت ، ولد فى بلدة (دانية) عام ١٠٦٨هـ-١١٣٥م وهو من مشاهير الأطباء ، أتقن الرياضيات والموسيقى إلى جانب العلوم العامة. ومع أبى الصلت بلغت الحضارة الإسلامية ذروتها فى الاختراع إذ جمع بين الهندسة وعلم الحيل فصنع آلات تنتشل بواسطتها سفينة من البحر كما فعل للسفينة التى غرقت قرب الإسكندرية وهى محملة بالنحاس ، وله مؤلفات عديدة فى الهندسة والأسطرلاب والأدوية والشعر إضافة إلى العلوم العامة.

الطغرائي

هو أبو إسماعيل مؤيد الدين الحسين بن على الأصبهانى المعروف بالطغرائى ولد عام ١٠٦١هـ-١١٢١م فى مقاطعة أصبهان، أهم أعماله تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب، وبحث عن دواء يطيل العمر ، بقى كتابه المصابيح والمفاتيح مرجعًا يستدل به لما يحتويه من نظريات فى علم الكيمياء ، ومن مؤلفاته: الأسرار وتركيب الأنوار في الأكسير، جامع الأسرار فى الكيمياء، الجوهر النضير فى صناعة الأكسير، كتاب ذات الفوائد.

عمر الخيام

شاعر وعالم رياضيات ولد في نيسابور ولقّب بالخيام لأنه كان يشتغل بحرفة الخيامة. وقد تقلد أحد أصحابه منصب الوزارة فخصص له راتبًا سنويًّا من خزينة نيسابور ضمن له معيشته، فانعزل عن الناس وعكف على البحث والدراسة خلال هذه المرحلة ، وضع معظم مؤلفاته فى الجبر والفلك ، كما وضع أبحاثه ومناقشاته لهندسة إقليدس وبصورة خاصة المسلّمة الخامسة من أشهر مؤلفاته.. مقالة في الجبر والمقابلة، شر ما يشكل من مصادرات إقليدس ، الاحتيال لمعرفة مقدارى الذهب والفضة فى جسم مركب منهما، وفيه شرح الكثافة النوعية، وأيضًا ميزان الحكمة في صفة الميزان الجامع لما يتعلق بالوزن وامتحانه.

عالم فرنسى (غى لوساك ، جوزيف لويس)

ولد فى مدينة سان ليونارد وهو ابن عائلة غنية، دخل مدرسة البوليتكنيك فى باريس، بعد تخرجه عمل مساعدًا لأستاذه برتوليه الذى أطلق يده فى العمل المخبرى. ومن أهم أعماله: اكتشف عام ١٨٠٢م مبدأ تمدد الغاز، ووضع دراسة عن المجال المغناطيسي على الأرض مع العالم ألكسندر هو مبولدت، وفى الفضاء خلال رحلة قام بها فى المنطاد على علو ٧٠١٦مترًا.. اكتشف قانون تفاعل الأجسام الغازية، كما عمل أستاذًا فى البوليتكنيك عام ١٨٠٩م لمادة الكيمياء، وانتخب نائبًا في مجلس النواب الفرنسى عام ١٨٣٠م.

عالم بريطانى (فاراداى مايكل)

ولد في لندن عام ١٧٩١ـ وأنهى دروسه الابتدائية وتدرب على العمل لدى مجلد كتب، درس العلوم الطبيعية فى أوقات فراغه. لاحق محاضرات السير همفرى دايفى وطلب منه

المساعدة فى بعض الأعمال الكيميائية، وفى عام ١٨٣٣ أصبح أستاذًا للكيمياء فى المعهد الملكى، تشعبت أبحاثه واختراعاته فى الفيزياء والكيمياء، وساعدت أعماله فى حقل الكهرباء على إيجاد الآلات المغناطيسية التي تسير بقوة الدينامو، منح أوسمة وألقاب شرف من كثير من البلدان الأوروبية.

فهر نهايت ـ غبريال دانيال

ولد فى دانتريغ عام ١٦٨٦ وقضى معظم حياته فى هولندا وإنجلترا، أجرى عدة اختبارات لقياس الحرارة، وفى عام ١٧١٤ م استعمل الزئبق لتعيين درجة الحرارة داخل أنبوب زجاجى.. فتوصل إلى اختراع ميزان حرارة عرف باسمه يتدرج بين ٣٢ درجة لتجمد الماء و٢١٢ درجة لغليان الماء.

عالم مكتشف امريكي (فرانكلين بنجامين)

ولد فى مدينة بوسطن عام ١٧٠٦.. عمل بائع شموع وعاملاً فى إحدى المطابع، أكمل دروسه بمفرده.. وفى عام ١٧٢٦ فتح دارًا للنشر ثم أسس صحيفة ليبرالية وفى عام ١٨٣٢م نشر كتابه المشهور ، ومن أهم أعماله وضع عدة أبحاث في ميدان الكهرباء أوصلته إلى اكتشاف طبيعة كهرباء البرق ومن ثم اخترع الصارى (المضاد للصواعق) وهو من أهم الاختراعات فى ميدان التخلص من الصواعق.. سجلت وحدة الشحن فى النظام C.G.S للإنروستاتيك باسمه (الفرانكلين).

مخترع أمريكي (فورد ـ هنري)

هو من ولاية ديترويت الأمريكية.. اخترع وصنع أول سيارة عرفت باسمه عام ١٨٩٦ م تحت اسم Ford T تم تطويرها بسرعة حتى عام ١٩٠٨م ، وقامت هذه الشركة بتطبيق مبادئ تايلور (مكتشف التنظيم العلمى فى العمل) ويعتبر محرك T هو محرك على أربعة أزمنة قوى الشدة ودورة التبريد فيه تتم بواسطة المياه.

عالم فيزياء إيطالي (فولتا الكسندر)

ولد فى مدينة كووم Come من أهم أعماله: اخترع الحاشدة المعروفة باسمه Rilevolta.. اخترع الإلكتروفور والمكثاف والفرد الكهربائى.. وعمل على تطوير

الأوديومتر عام ١٧٧٧م.. قاس فرق القدرة الكهربائية وعرفت وحدة القياس باسمه فولت ورمزها (V) .. قام بعدة أبحاث حول الهواء القابل للاحتراق (الهيدروجين) مع الهواء العادى لكنه لم يوضح ذلك جيدًا.

عالم فرنسى (فيرما بياردى)

ولد فى مدينة بومون ، درس العلوم العامة وتخصص فى مجال الرياضيات ، توفى فى مدينة كاستر ، ومن أهم اختراعاته: نظرية فيرما فى الأعداد والحساب، مبدأ فيرما فى علم البصريات الهندسية، مسألة فيرما ، وقد وضع قبل ديكارت مبادئ الهندسة التحليلية.. يعتبر من مؤسسى الحساب التفاضلى، ساهم مع باسكال فى وضع مبادئ علم الاحتمالات.

عالم فيزياء إيطالي (فيرمى إنريكو)

ولد فى مدينة روما عام ١٩٠١م ، انتقل إلى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٣٩م وأمضى حياته هنالك. من أهم أعماله: قدم عام ١٩٣٠م أول قيمة للمغناطيسية النووية، واستوحى عام ١٩٣٤م وجود التداخل الضعيف فأوجد عددًا كبيرًا من النظائر المشعة التي تنشأ من جراء التعرض للنيوترونات، وقد نال جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٣٨، وطور نظرية النيتروفور وساهم فى مشروع لصناعة أول قنبلة ذرية، كما شارك فى تأسيس أول مجمع ذرى فى شيكاغو عام ١٩٤٢م. اهتم بالفيزياء الفلكية ودرس المجرات الحلزونية عام ١٩٥٣م.

كاى جون

ولد فى بارى بإقليم لانكشر، ورث مصنعًا للصوف فى غيكس، ثم اخترع المكوك عام ١٧٣٣م فضاعف ذلك نسبة عمل النول.. عندما شد كاى خيطًا إلى عقلتين مثبتتين على النول بحيث إن العامل عندما يهز الخيط بيده يسارًا ويمينًا ينقر المكوك فى الاتجاهين ويبقى المشط حرًا وبذلك تضاعفت سرعته.

طبيب ومكتشف ألمانى (كوخ روبير)

ولد فى مدينة كلوتال من مقاطعة هانوفر ومن أهم أعماله أنه اكتشف ميكروب السل عام ١٨٨٢م، واكتشف ميكروب الكوليرا عام ١٨٨٣م، واكتشف التيركولين التى اعتقد

أنها الدواء الشافى للسل لكنها لم تحقق الهدف. نال جائزة نوبل للطب عام ١٩٠٥م ومن أشهر مؤلفاته ظاهرة كوخ .Phenomenede Koch.

عالم ومكتشف ألمانى (كيبلر جوهانس)

ولد فى مدينة وايل ورتنبرغ ، يعتبر مؤسس علم البصريات الهندسى، وكان أول من استعمل الشعاع الضوئى ومفهومى الشيء وصورته وذلك عام ١٦٠٤م ، ومن أهم أعماله نذكر: أنه وضع قانون الانكسار الضوئى n1I1=n2i2، وقانون كيبلر الذى يتناول مبادئ حركة الكواكب حول الشمس، كما وضع عدة قوانين تتعلق بحركات الكواكب والشمس.

عالم فرنسى (لابلاس.. بيارسيمون)

ولد فى بلدة بومون أنوج.. درس الرياضيات في المدرسة الحربية، دخل الأكاديمية الملكية للعلوم عام ١٧٨٥م، تسلم وزارة الداخلية فى عهد بونابرت.. دخل مجلس الشيوخ عام ١٧٩٩م، وأصبح عضوًا فى الأكاديمية العلمية الفرنسية، ومن أهم أعماله اكتشف معادلة عرفت باسمه v2 =O أو بشكل آخر A=grad-u جرى تحقيقها فى عدد كبير من الكميات الفيزيائية وصنع متحولة عرفت باسمه ووضع قانونًا فى الكهرومغناطيسية عرف باسمه أيضًا.

كيميائى فرنسى (لافوازييه.. أنطوان)

هو الذى برهن على أن المادة غير قابلة للفناء ووضع المعادلة لكل تفاعل كيميائى، كما وضع تجربة حدد فيها نسبة الأوكسجين والأزوت فى الهواء، عمل عالمًا حكوميًا حوالى العشرين سنة ولما نشبت الثورة الفرنسية اتهم بمعارضة الثورة فقبضوا عليه وأعدموه على المقصلة بتهمة أن فرنسا الجديدة لا تحتاج إلى علماء من نوعه .

عالم طبيعة فرنسى (لامارك.. جان باتيست)

كرس كل وقته لدراسة علمى النبات والحيوان ووضع عدة قوانين فى التطور والوراثة، فسبق تشارلز داروين الإنجليزى فى أفكاره الأولى حول التطور، وقال إن التغيرات فى البيئات المحيطة تُحدث تغييرات فى بنية النباتات والحيوانات .. عمل أستاذًا فى حديقة النباتات فى باريس وكان أول من ابتكر نظام تجميع الحيوانات فى فئتى الفقريات واللافقريات.

عالم إيطالي (ماركوني فوغليلمو)

ولد في مدينة بولونيا.. وتخصص في الفيزياء وتابع الأبحاث المتعلقة بالموجات الكهرومغناطيسية والنظريات التي وضعها جايمس ماكسويل.. واطلع على تجارب هرتز في الكهرباء إلى أن قام بتوليد الموجات اللاسلكية وإرسالها.. وتمكن من زيادة إرسال الصوت باستخدامه الهوائي فوصل إلى نحو ٢٥كم .. وقام بتطوير التلغراف اللاسلكي عام ١٩٠٢م واستطاع التقاط رسائل عن بعد ٧٠٠ ميل خلال النهار ونحو ٢٠٠٠ ميل في الليل .. استخدم عام ١٩١٤م موجات قصيرة في تركيب نظام الهاتف، منح جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٠٩م.

طياران فرنسيان (منفولفييه.. جوزيف وجاك)

قاما بأول تجربة للتحليق بالمنطاد بالهواء الساخن، وكان هذا المنطاد قفصًا معلقًا تحته موقد فيه فحم مشتعل يسخن الهواء فوقه مما يجعل المنطاد يرتفع فوق الأرض، وكان تحليقه عبر الهواء يتوقف على الرياح الطبيعية، وارتفع منطاد منفولفييه في الفضاء وبقي محمولاً على أجنحة الأثير طوال حوالي عشر دقائق، حدث ذلك في آنوناي في فرنسا خلال عام ١٧٨٣م.

عالم ومخترع أمريكي (مروغان.. توماس هانت)

ولد في مدينة ليكسنجتون من ولاية كنتوكي.. قدم عدة أبحاث في العلوم البيولوجية وضع عدة اكتشافات في المميزات الوراثية .. نال جائزة نوبل عام ١٩٣٣م.

نصر الدين الطوسي

ولد في بلدة طوس ودرس على يد كمال الدين بن يونس المعتزلي الرافض. أصبح مستشارًا لهولاكو المغولي.. أهم أعماله بنى مرصدًا في مراغة وجمع مكتبة كبيرة قرب المرصد، اكتشف أمورًا مهمة في علم المثلثات والهيئة والجبر وأنشأ الأسطرلابات وأوضح كيفية عملها واستعمالها، ومن أشهر مؤلفاته رسالة في المسلمة الخامسة، وكتاب قواعد الهندسة، وكتاب ظاهرات الفلك، وكتاب مساحة الأشكال البسيطة والكروية.

عالم سويدي (ألفريد نوبل)

ولد في مدينة ستوكهولم.. وتعلم في سانت بطرسبرج في روسيا وتدرب على الهندسة

الميكانيكية فى الولايات المتحدة الأمريكية..كرس كل جهوده لدراسة المتفجرات، وبصورة خاصة النيتروغليسرين فحصل على براءة اختراع لصنع الديناميت عام ١٨٦٢م وبلغ عدد المخترعات المسجلة باسمه فى إنجلترا (١٢٩) اختراعًا.. تمكن نوبل بعد صنع الديناميت وسائر المتفجرات وبعد استثار حقول باكو البترولية من أن يجمع ثروة طائلة خصصها مع ريعها لجوائز نوبل المعروفة.

عالم بريطانى (إسحاق نيوتين)

تفوق فى دروسه فى الرياضيات والفيزياء فكانت أعماله: وضع قانون الجاذبية والمبدأ الذى ترتكز عليه العوالم الثابتة وتتحرك بموجبه الكواكب السيارة، اكتشف فى الرابعة والعشرين من عمره النظرية الثنائية، كما وضع حساب التكامل والتفاضل رغم أنه لم يتعلم سوى بضع سنوات فى المرحلة الابتدائية.. اخترع المرقب المعاكس مما لفت أنظار الجمعية الملكية فانتخبته فيما بعد رئيسًا لها لمدة خمس وعشرين سنة متوالية ولقب بالفارس.

هارغريفز - جايمس

من أهم اختراعاته المغزلة ـ أو المغزل الآلى حيث يستطيع شخص واحد أن يشغل بضعة دواليب غزل دفعة واحدة ، وقد قام بعرضها لأول مرة عام ١٧٦٤م فأحدثت ثورة فى صناعة النسيج فى إنجلترا.. فقد قامت الآلة بعمل ٣٠ عامًا مما جعل العمال يخشونها لأنها تؤدى إلى البطالة، فقام بعضهم بتحطيم منزل هارغريفز وطرده من لانكشير.

عالم ومخترع ألمانى (هرتز - هنريخ رودولف)

ولد فى مدينة هامبورغ وتخصص فى الفيزياء وأصبح أستاذًا فى كلية كيل عام ١٨٨٣م ثم عاد إلى كارلسروديه عام ١٨٨٥م وبدأ تجاربه مع البقاء على متابعة تدريس الفيزياء أهم أعماله اكتشف عام ١٨٨٦م عملية التحريض المتبادل واكتشف فى العام نفسه الرنين.. اخترع مبدأ الموجات القصيرة فى تشرين الثاني عام ١٨٨٨م ووضع ملامح الأشعة المهبطية التى أطلق عليها الظاهرة الكهروضوئية وقام بوضع أسئلة عديدة حول نظام الراديو التلغرافى واكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية وعددًا من التجارب التى أضاءت طريق العلماء، لكنه توفى باكرًا عام١٨٩٤م.

ابن الهيثم ١٠٣٨م

هو أبو على الحسن بن الحسن بن الهيثم، مهندس بصرى، ورحل إلى مصر حيث كلفه الحاكم بأمر الله إنجاز دراسة النهر على طول مجراه دراسة علمية مفصلة.. لكنه لم يستطع تنفيذ ما وعد به حول النيل فتظاهر بالجنون خوفًا من الحاكم.. وكان ابن الهيثم فاضل النفس قوى الذكاء متفننًا فى العلوم لم يماثله أحد من أهل زمانه فى العلم الرياضي أو يقرب منه، وكان دائم الاشتغال كثير التصنيف وافر التزهد، ومن أهم أعماله: كتاب المناظر، كتاب شرح أصول إقليدس، كتاب الجامع فى أصول الحساب، كتاب فى تحليل المسائل الهندسية، كتاب فى المساحة، وقد وضع أكثر من مئة مصنف كان أهمها أبحاثه فى علم البصريات.

مهندس ومخترع إسكتلندى (جايمس واط)

ولد جايمس واط فى غرينوك عام ١٧٣٦م، اخترع المحرك البخارى المكثف فعين عام ١٧٥٧م صانعًا لأدوات علمية فى جامعة غلاسكو، حيث درس الطاقة الميكانيكية المتحملة للبخار، ومن أهم اختراعاته: المسيل - والداسرة اللولبية البحرية، والحاكم النابذ لضبط سرعة المحرك.

ابن يونس ١٠٠٩م

هو على بن عبد الرحمن بن أحمد بن يونس بن عبد الأعلى الصدفى المصرى، ومن أهم أعماله اكتشف بندول الساعة أو الرقاص قبل جاليليو واستعمله فى الساعات الدقاقة، وضع أبحاثًا فى المثلثات وبصورة خاصة المثلثات الكروية، واخترع حساب الأقواس، ووضع قانونًا فى علم المثلثات بقى حتى اليوم.

طب (ابن سينا)

ولد أبو على الحسين بن عبد الله بن سينا عام ٩٨٠م فى (إفانا) قرب مدينة بخارى فى تركستان التى تعرف اليوم بأزبكستان، أخرجت عبقريته الفذة خلال سبعة وخمسين عامًا عاشها أكثر من مائتى كتاب، وكان كتاب الشفاء أول كتاب كبير له، وأشهر كتبه كتاب (القانون) ولا تقتصر أهمية هذا الكتاب وشهرته على ما يحويه من مادة طبية بل تتعدى ذلك إلى ما يتضمنه من أفكار فلسفية .. وأيضًا كتاب (الكليات) الذى تحدث فيه عن

تشريح الأعضاء المتشابهة الأجزاء، وفيه وصف ابن سينا الدورة الدموية الرئوية.. وهو أول من فكر فى استعمال التخدير عن طريق الفم واخترع الأسفنجة المنومة التى كانت بمثابة البشير لعمليات التخدير الحديثة.

أزياج المروزى

أشهر أزياج المروزى ذلك الذى ألفه على مذهب السندهند، وقد تألف من كثير من الفزارى والخوارزمى، أما عمله الثانى من الأزياج فهو زيج الممتحن وهو أشهر أعماله فى علم الازياج، وقد ألفه بعد رحلته التى طلب إليه المأمون منها قياس محيط الأرض، وضمنه حركات الكواكب على ما يوجبه الامتحان فى زمانه، وثالث أزياج المروزى الزيج الصغير، كما أن له زيجين آخرين أقل شهرة هما: الزيج الدمشقى والزيج المأموني.

الباتى - بطليموس (الزيج الصابى)

كان الباتى أنبغ علماء عصره فى الفلك والرياضيات، ويعد الباتى من مشاهير علماء الفلك على نطاق العالم، وهو الذى بين حركة نقطة الذنب للأرض وأصلح قيمة الاعتدالين الصيفى والشتوى وقيمة فلك البروج على فلك معدل النهار ، وله مآثر جليلة فى رصد الكسوف والخسوف اعتمد عليها الفلكيون فى أوروبا فى تحديد حركة القمر حول الأرض.. وقد قام بتأليف الزيج الصابى ويحتوى على جداول تتعلق بحركات الأجرام التى هى من اكتشافاته الخاصة، وتعد آثار هذا الزيج الذى وضعه العالم الإسلامى مؤثرة فى علم الفلك وعلم المثلثات الكبرى عامة فى أوروبا فى العصور الوسطى وأوائل عصر النهضة.

نصر الدين الطوسى (زيج الأيلخانى)

من أشهر من ألفوا فى علم الأزياج وهو أحد الفلكيين والعلامة والرياضيين العظام، وقد قام ببناء مرصد المراغة عام ٦٥٧هـ - ١٢٥٩م وأنشأ فيه مكتبة ضخمة، وله مؤلفات كثيرة فى الفلك منها كتاب ظاهرات الفلك - التذكرة فى علم الهيئة - كتاب جرمى الشمس والقمر وزيج الشاهى، وقد قام أيضًا بعمل الزيج الأيلخانى بالفارسية الذى احتوى على مقالات فى التواريخ وفى سير المطالع وفى أعمال النجوم.

عمر الخيام (زيج الملكشاهى)

قد وضع هذا الزيج عمر الخيام وهو من أنبغ من اشتغل بالفلك والرياضيات ولاسيما الجبر إلا أن شهرته فى الشعر والفلسفة طغت على نبوغه العلمى، وقد أنجز أفضل أعماله بعد أن اعتزل العمل فى صناعة الخيام وانقطع للتأليف فى عهد السلطان ملكشاه، وقد طلب من ملكشاه عام ١٠٧٤م مساعدته فى تعديل التقويم السنوى فاستطاع أن يقوم بهذا التعديل الذى صار أدق من التقويم الجريجورى.

أولغ بك (الزيج السلطانى الجديد)

يعتبر أشهر الأزياج فى أقصى الشرق الإسلامى وقد وضعه أولغ بك حوالى منتصف القرن التاسع الهجرى بناء على عمله فى مرصد سمرقند الذى رأسه الكاش، ويتألف هذا الزيج من أربع مقالات.. الأولى فى حساب التوقيعات على اختلافها والتواريخ الزمنية وهى مقدمة وخمس أبواب.. أبان فى المقدمة هدفه من وضع هذا الزيج، أما المقالة الثانية ففى معرفة الأوقات والمطالع لكل وقت وتحتوى على ٢٤ بابًا ، والثالثة فى معرفة مسير الكواكب ومواضعها وتقع فى ثلاثة عشر بابًا ، أما المقالة الأخيرة فقد أوضح فيها مواقع النجوم الثابتة، وكان هذا الزيج دقيقًا للغاية، وظل الناس يعملون بهذا الزيج قرونًا عديدة فى الشرق والغرب.

غياث الدين الكاشى (زيج الخاقانى)

وضع غياث الدين الكاشى زيج الخاقانى عام ١٤١٢م وهو الذى رصد الكسوفات الثلاثة التى حدثت فى الفترة من ٨٠٩هـ-١٤٠٦م إلى ٨١١هـ-١٤٠٨م لتصحيح زيج الإيلخانى.. ودقق فى جداول النجوم التى وضعها الفلكيون فى مرصد مراغة تحت إشراف الطوسى، وأضاف إلى هذا التدقيق البراهين الرياضية والفلكية التى سبق فيها معاصريه من الفلكيين، وقد صنف كثيرًا من الكشوف فى علم الهيئة باللغتين العربية والفارسية، من ذلك: نزهة الحدائق وقد شرح فيه كيفية استخدام بعض آلات الرصد التى صنفها بنفسه لمرصد سمرقند وتمكن بوسطتها من الحصول على تقويم الكواكب وبُعدها وحساب خسوف الشمس وكسوف القمر.

شرف الدولة البويهى (المرصد الشرقى)

بنى شرف الدولة البويهى مرصدًا فى بستان دار المملكة يسمى المرصد الشرقى، ومن أشهر الفلكيين الذين قاموا بالرصد فيه الكوهى والصاغانى والبوزجانى والحرانى والصوفى ، ويقال إنه لما عهد إلى الكوهى عملية الرصد فى هذه الدار أمره شرف الدولة بمختلف الآلات ، وقد تمكن الكوهى بوساطة هذه الآلات من رصد الكواكب السبعة فى مسيرها وتنقلها من بروجها.

الفاطميون (المرصد الحاكمى)

أقام الفاطميون على جبل المقطم بالقاهرة المرصد الحاكمى .. وأشهر من عمل به ابن يونس الصفدى المصرى، وقام فيه بأرصاد من سنة ٣٨٠هـ ـ ٩٩٠م إلى ٣٩٧هـ ـ ١٠٠٦م، ومن أشهر المراصد التى أقيمت فى أوساط القرن السابع الهجرى مرصد مراغة وهو أكبر المراصد، قام ببنائه نصر الدين الطوسى الذى عهد إليه هولاكو مراقبة أوقاف جميع الممالك التى استولى عليها ، ومن تلك الأموال قام ببناء هذا المرصد وجلب إليه أفضل آلات الرصد، ومن الفلكيين الذين عملوا فى هذا المرصد: المؤيد العرضى من دمشق ، والفخر المراغى من الموصل، والفخر الخلاطى من تغليس، ونجم الدين القزوينى وفخر الدين المغربى، واشتهرت أرصاد هذا المرصد بالدقة واعتمد عليها علماء أوروبا فى عصر النهضة وما بعد فى بحوثهم الفلكية.

رواد علم الفلك وأهم مؤلفاتهم من القرن الثالث إلى القرن الخامس الهجرى

الخوارزمى (٢٣٢هـ = ٨٤٦م)

ظهر الخوارزمى فى عهد المأمون وهو أول من ألف فى الفلك والحساب والجبر، وقد وضع الزيج المعروف باسم السندهند الصغير وجمع فيه بين مذاهب الهند والفرس واليونان وقد خالف بمؤلفه هذا كتاب السندهند الأصل (سدهانتا) المنقول عن الهندية فى التعاديل والميل فجعل تعاديله على مذهب الفرس وجعل ميل الشمس على مذهب بطليموس اليونانى، وذاعت شهرته بهذا الكتاب، وللخوارزمى فى علم الفلك مؤلفات أخرى منها كتاب زيج الخوارزمى وتقويم البلدان الذى شرح فيه آراء بطليموس.

ثابت بن قرة (٢٨٨هـ=٩٠١م)

اختصر ثابت بن قرة المجسطى لبطليموس وقام بعمل أرصاد دقيقة فى بغداد جمعها فى بعض مؤلفاته واستخرج منها حركة الشمس وطول السنة النجمية وحسب ميل دائرة البروج ، ومن مؤلفاته فى الفلك : مختصر فى علم الهيئة .. مختصر فى علم النجوم.. إبطاء الحركة فى فلك البروج.. علة الكسوف..حساب كسوف الشمس والقمر وغيرها.

البيتانى (٣١٧هـ=٩٢٩م)

البيتانى صاحب الزيج الصابى المشهور وكان من الذين حققوا مواقع كثيرة من النجوم وصحح بعض حركات القمر والكواكب السيارة وخالف بطليموس فى ثبات الأوج الشمسى وقد أقام الدليل على تبعيته لحركة المبادرة الاعتدالية واستنتج من ذلك أن معادلة الزمن تتغير تغيرًا بطيئًا على مر الأجيال، ومن مصنفاته كتاب معرفة مطالع النجوم.. وتعديل الكواكب.

أبو الوفاء البوزجانى (٣٨٨هـ=٩٩٨م)

اكتشف أبو الوفاء البوزجانى إحدى المعادلات لتقويم مواقع القمر سميت معادلة السرعة، ومن أهم إسهاماته فى علم الفلك اكتشافه الخلل فى حركة القمر وهو الاكتشاف الذى أدى فيما بعد إلى اتساع نطاق علمى الفلك والميكانيكا، وقد ظل المؤرخون مختلفون فيما إذا كان ثيخو براهى الفلكى الدنماركى هو صاحب هذا الاكتشاف أم البوزجانى إلى أن ثبت حديثًا بعد التحريات الدقيقة أن الخلل الثالث هو من اكتشاف البوزجانى، ومن أشهر مؤلفاته فى الفلك كتاب معرفة الدائرة من الفلك الكامل الزيج الشامل كتاب المجسطى.

مسلمة بن أحمد المجريطى (٣٩٨هـ=١٠٠٧م)

من علماء الأندلس.. ينسب إليه إدخال علوم التعاليم والفلك والكيمياء والسحر إلى الأندلس وقد عنى بزيج الخوارزمى وحوّله من السنين الفارسية إلى العربية ثم اختصره وأصلحه، وله من المؤلفات فى الفلك رسالة فى الأسطرلاب واختصار تعديل الكواكب من زيج البيتانى.

ابن يونس الصفدى المصرى (٣٩٧هـ = ١٠٠٧م)

هو مخترع رقاص الساعة الدقاق (البندول) والربع ذى الثقب، بنى الفاطميون له مرصدًا شرقى القاهرة أجرى فيه أرصاده من سنة ٣٨٠هـ إلى سنة ٣٩٧هـ ووضع فى هذا المرصد زيجاً سماه الزيج الحاكمى الكبير نسبة إلى الحاكم بأمر الله وضم فيه جميع الخسوفات والكسوفات وأثبت من ذلك تزايد حركة القمر وحسب ميل دائرة البروج ، وابن يونس هو الذى أصلح زيج يحيى بن منصور وهو الزيج الذى عُمل به فى مصر زمنًا طويلاً قبل ظهور الزيج الحاكمى.

أبو إسحاق النقاش الزرقالى (٤٩٣هـ = ١٠٩٩م)

من أشهر الفلكيين والرياضيين فى نهاية القرن الخامس الهجرى الحادى عشر الميلادى وهو واضع ما سمى فى الفلك باللوائح الطليطلية نسبة إلى مدينة طليطلة فى الأندلس، وبنى هذه اللوائح على المعارف التى استقاها ممن سبقه من العلماء كبطليموس والخوارزمى وغيرها، وقد سجل فى هذه اللوائح نتائج إرصاداته الفلكية، وله كتاب الصحيفة الزيجية بين فيها استعمال الأسطرلاب آلة سميت بالصفيحة أو الزرقالة وهو أول من جاء بدليل على أن حركة ميل أوج الشمس بالنسبة للنجوم الثوابت تبلغ ١٢,٠٤ دقيقة ، علماً بأن الرقم الحقيقى هو ١٢,٨ دقيقة.

أبو الفتح عبد الرحمن الخازى (٥٠٩هـ = ١١١٥م)

وضع أبو الفتح زيجًا فلكيًّا سماه الزيج المعتبر السنجارى نسبة إلى السلطان سنجر وجمع فيه أرصادًا فى غاية الدقة وحسب مواقع النجوم لتلك السنة، وكانت له مؤلفات شهيرة فى آلات الرصد ومن أهم مؤلفاته: ميزان الحكمة فى الميكانيكا، وله اختراعات فى الميكانيكا من أهمها جهاز لقياس وزن الأجسام فى الهواء والماء.

أبو اليسر بهاء الدين الخرقى (٥٣٣هـ = ١١٣٨م)

من أشهر المشتغلين بعلم الفلك فى القرن السادس الهجرى كما برع فى الرياضيات والجغرافيا، وأشهر مصنفاته فى الفلك منتهى الإدراك فى تقسيم الأفلاك وقد اعتمد فى بعض أجزائه على النظريات الخاصة بابن الهيثم الفلكية واحتوى هذا الكتاب على ثلاثة أبواب: الأول في بيان تركيب الأفلاك وحركاتها، والثانى في هيئة الأرض، والثالث فى

ذكر التواريخ وتقسيمها وأدوار القرانات وعودتها.

البديع الأسطرلابى (٥٣٤هـ=١١٣٩م)

برع البديع فى صنع الآلات الفلكية، من آثاره جداول فلكية أنجزها فى قصر السلطان السلجوقى ببغداد ووضعها فى كتاب سماه الزيج المحمودى نسبة إلى السلطان محمود أبى القاسم بن محمد، وكان شاعرًا غلبت على شعره الصبغة العلمية فغالبًا ما كان يضمن شعره معلومات فى الفلك والهندسة.

قطب الدين الشيرازى (٧١٠هـ=١٣١١م)

اهتم قطب الدين بدراسة علم الفلك، ومن أهم مصنفاته نهاية الإدراك فى دراية الأفلاك، وهو فى أربع مقالات: الأولى فى المقدمة .. والثانية فى هيئة الأجرام .. والثالثة فى هيئة الأرض.. والرابعة فى مقادير الأجرام، ومن كتاباته أيضًا التحفة الشاهية فى الهيئة التبصرة فى الهيئة وشرح النصيرية فى الهيئة.

ابن الشاطر (٧٧٧هـ=١٣٧٥م)

ظلت رسائل ابن الشاطر فى علم الفلك رسائل متخصصة.. وأيضًا قام باختراع آلات ثم قام بصنعها وأخذت متداولة عدة قرون فى الشرق والغرب، ومن أهم آثاره فى الفلك (زيج ابن الشاطر) ، وإيضاح المغيب فى العمل بالربع المجيب، رسالة فى الأسطرلاب، ومختصر فى العمل بالأسطرلاب، والنفع العام فى العمل بالربع التام، ونزهة السامع فى العمل وقدم ابن الشاطر فيه نماذج فلكية ونظريات وقياسات لم يسبق إليها إلا أنها ظهرت فيما بعد باسم كوبرنيكوس.

الروانى شمس الدين الفاسى (١٠٩٤هـ=١٦٨٣م)

اخترع الرودانى آلة كروية الشكل تبين التوقيت وعليها دوائر ورسوم مدهونة بالبياض الممون بدهن الكتان وقد ركبت عليها كرة أخرى مقسومة نصفين وفيها تخاريم وتجاويف لدوائر البروج وغيرها، وهى مستديرة كالتى تحتها ومصبوغة بلون أخضر، وكانت سهلة الاستعمال صالحة لبيان الأوقات فى كل البدان ، وقد ألف لها رسالة بين فيها كيفية صنعها واستخدامها.

رواد الطب وأهم مؤلفاتهم

الحارث بن كلدة (١٣هـ - ٦٣٤م)

وهو من الطائف وابنه النضر الذى قتله الرسول سنة ٢هـ - ٦٢٤م ورفيدة وكعيتة وأم عطية الأنصارية أيام الرسول وابن أبى رمثة التميمى والحكم الدمشقى وابن أنال طبيب معاوية بن أبى سفيان وتناذون طبيب الحجاج بن يوسف، وقيل إن الحجاج طلب منه نصيحة طبية فقال له لا تتزوج من النساء إلا شابة ولا تأكل من اللحم إلا فتيا ولا تأكله حتى يتم طبخه ولا تشرب دواء إلا من علة، ولا تأكل عليه شيئًا ولاتحبس الغائط والبول، وإذا أكلت فى النهار فنم، وإذا أكلت فى الليل فتمشّ ولو مائة خطوة، كما اشتهرت فى أواخر عهد بنى أمية زينب طبية بن أود وكانت عارفة بالأعمال الطبية خبيرة بالعلاج ومداوة آلام العين والجراحات .

الأطباء غير المسلمين - أوائل عهد الدولة العباسية

جبرائيل بن بختيشوع وابن ربن الطبرى ويوحنا بن ماسويه وإسحاق بن حنين ومتكه وشاتاق من الهند، ولم يختلف طب هؤلاء من الناحية العملية كثيرًا عما كان عليه فى نهاية العصر الأموى، ولكن فى أواخر عصر الترجمة أى بعد منتصف القرن الرابع الهجرى وظهرت بشائر عهد التأليف وكان كتاب على بن سهل الطبرى (فردوس الحكمة) طليعة عهد جديد زاهر فى الطب العربى وصل منتهاه فى عصر الشيخ الرئيس ابن سينا فى هذا العهد نبغ أطباء انتقلوا بمهنة الطب نقلة نوعية .

أبو بكر الرازى

اشتهر من الأطباء المسلمين أبو بكر الرازى وقد تتلمذ على الصبرى وكان قد تولى رئاسة بيمارستان الرى ثم البيمارستان المقتدرى فى بغداد.. ومن أعظم مؤلفاته (كتاب الحاوى) فى الطب والمنصورى فى التشريح.. محنة الطبيب ومنافع الأغذية ورسالة الجدرى والحصبة وهو أول من فرق بينهما وأشار إلى انتقالهما بالعدوى وأول من استخدم فتيلة الجرح المسماة بالقصاب وأمعاء الحيوانات لخياطة الجروح، وأول من استخدم الرصاص الأبيض فى المراهم وأدخل الزئبق فى المسهل، ومن نصائحه المشهورة للأطباء والمرضى: مهما قدرت أن تعالج بالأغذية فلا تعالج بالأدوية، ومهما قدرت أن تعالج بدواء مفرد فلا

تعالج بدواء مركب. ومن المعروف أن الرازى قد توفى قبل أن يحرر الحاوى فبقيت مسوداته عند أخته إلى أن أظهرها ابن العميد (٣٦٠هـ ـ ٩٧٠م)، وقد ترجم الحاوى إلى اللاتينية وأصبح من الكتب المعتمدة فى دراسة الطب فى أوروبا إبان القرون الوسطى.

إخوان الصفا ـ القرن الرابع الهجرى

إخوان الصفا من الأطباء المشهورين وقد جمعوا فى رسائلهم كثيرًا من علوم عصرهم الطبية، وقد نصحوا بالاعتدال فى الباءة (النكاح) والطعام والشراب، وتحدثوا عن أثر المناخ فى الصحة، وقد برعوا فى المعالجة بالتحليل النفسى فنصحوا بأن يعطى المريض مجالاً لسرد أحواله وأسباب علته كما يشعر هو بها.

على بن عباس المجوسى (٣٨٣هـ ـ ٩٩٤م)

قام الطبيب على بن عباس المجوسى بتأليف الكتاب الملكى أو كامل الصناعة الطبية وهو أكبر إيجازًا وتنسيقًا من كتاب الحاوى وانتقد المجوس فيه جهابذة الأطباء اليونانيين والعرب وتحدث فيه عن الشرايين الشعرية وبعض الملاحظات السرية وحركة الرحم وترجم هذا الكتاب إلى اللاتينية مرتين عام ٨٩٨هـ ـ ١٤٩٢م بفينيسيا وعام ٩٣٠هـ ـ ١٥٢٣م بمدينة ليدن والكتاب يحتوى على ٢٠ مقالة تناولت الأولى والثانية منها فصولاً فى علم التشريح كانت المرجع الرئيسى لعلم التشريح فى جامعة سالرنو بإيطاليا.

أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوى (٤٢٧هـ ـ ١٠٣٥م)

أشهر مؤلفاته كتابه المعروف بالزهراوى والتصريف لمن عجز عن التأليف والزهراوى أول من نبغ فى الجراحة بين العرب وكتابه (التصريف) كان ذا أثر عظيم فى النهضة الطبية فى أوروبا على مدى خمسة قرون واحتل المكانة التى كانت لكتاب بولس الإبحنطى فى الجراحة ومن المسائل التى تناولها الكتاب إلى جانب الجراحة ووصف الكسور والخلع والشلل الناشئ عن كسر السلسلة الفقرية والأمراض الباطنية وتعليم القوابل وجراحة العين وأمراض النساء وصور الكثير من أدوات الجراحة وأكثرها من ابتكاره وترجم الكتاب إلى العبرية واللاتينية عام ٩٠١هـ ـ ١٤٩٥م.

ابن سينا (٤٢٨هـ ـ ١٠٣٧م)

يعتبر أعظم الأطباء فى عصره وأطلق عليه لقب الشيخ الرئيس وقد نبغ إلى جانب

الطب فى الادب والفلسفة والعلوم ولما يبلغ العشرين بعد، ومن أشهر آثاره فى الطب كتاب القانون فى الطب وهو موسوعة طبية ضافية ويمثل القمة العلمية التى وصلت إليها الحضارة العربية الإسلامية فى فنون الطب من حيث التجربة أو النقل. اشتهر هذا الكتاب فى اوروبا إبان العصور الوسطى.. ورغم أن لابن سينا مذهبًا خاصًا فى النظر إلى الأرواح والكواكب وتأثير العالم الأعلى فى العالم الأسفل، ورغم سيطرة الفلسفة على تفكيره إلا أن شيئًا من ذلك لم يتسرب إلى مذهبه فى الطب فقد اتخذ منهجًا تجريبيًا بحتًا فى الطب والعلاج.

ابن النفيس (٦٨٧هـ=١٢٨٨م)

هو أعظم الأطباء فى الحقبة التى تلت عصر ابن سينا وقام بدراسة آراء جالينوس وابن سينا دراسة واعية وأظهر آراء مخالفة لآرائهما فى كتابه المسمى (شرح قانون ابن سينا) فقد انتقد أقوالهما فى وصف العروق الموصلة بين الرئة والقلب ووظائفهما ووظائف الرئتين، واعتمد التشريح المقارن أسلوبًا له فى هذا العمل البحثى. ولم يتبق من كتب ابن النفيس سوى الموجز فى الطب وكتاب شرح قانون ابن سينا وعند شرحه للقسم المتعلق بالتشريح فى كتاب شرح قانون ابن سينا أولى عناية كبيرة بتشريح القلب واتصال العروق به وبتشريح الحنجرة لأنه كان يرى صله بين التنفس والنبض وانتقال الدم من الرئة إلى القلب والعكس، ويعود له شرف اكتشاف الدورة الدموية الصغرى التى تصف مرور الدم فى الشريان الرئوى إلى القلب. وكان لابن النفيس اهتمام بطب العيون والعلاج بالغذاء والدواء والعلاج بالجراحة.

خالد بن يزيد بن معاوية (٨٥هـ=٧٠٤م)

وصلت الصفة الخاصة بالكيمياء عن طريق الإسكندرانين عندما استقدم خالد بن يزيد بن معاوية سنة (٨٥هـ - ٧٠٤م) بعض الأقباط المتحدثين بالعربية مثل مريانوس وشمعون وأصطفان الإسكندرى وطلب إليهم نقل علوم الصفة إلى العربية، وتعلم خالد بن يزيد هذه الصفة بهدف تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب وبذا يكون أول من نقل الكيمياء واشتغل بها ، وهكذا نجد أن هذه الصفة وصلت إلى العرب، وقد تخلل ما كتب فيها كثير من الأضاليل والطلاسم والأوهام، وكان هدفها تحقيق غايات وهمية لا تمت إلى الكيمياء الحقيقية بصلة إذ ان الكيمياء ترتكز على قواعد وقوانين علمية.

نظريات وآراء العرب فى الكيمياء

جابر بن حيان (٢٠٠هـ=٨١٥م)

هو مؤسس علم الكيمياء التجريبى وهو أول من استخلص معلوماته الكيميائية من خلال التجارب والاستقراء والاستنتاج العلمى، وكان غزير الإنتاج والاكتشافات حتى إن الكيمياء اقترنت باسمه فقالوا كيمياء جابر والكيمياء لجابر.. قام جابر بإجراء كثير من العمليات المخبرية كان بعضها معروفًا من قبل فطوره وأدخل عمليات جديدة، ومن الوسائل التى استخدمها: التبخر والتكليس والتقطير والتبلر والتصعيد والترشيح والصهر والتكثيف والإذابة. فهو أول من قام بتحضير عدد من المواد الكيميائية، وهو أول من حضّر حمض الكبريتيك بالتقطير من الشب وحضّر أكسيد الزئبق وحمض النتريك أى ماء الفضة وكان يسميه الماء المحلل أو ماء النار.. كما حضر حمض الكلوريدريك المسمى بروح الملح ، وهو أول من اكتشف حجر جهنم وثانى كلوريد الزئبق (السليمانى) وحمض النتروهيدروكلوريك (الماء الملكى) وسمى كذلك لأنه يذيب الذهب ملك المعادن، وهو أول من لاحظ رواسب كلوريد الفضة عند إضافة ملح الطعام إلى نترات الفضة، كما استخدم الشب فى تثبيت الألوان وحضر بعض المواد التى تمنع الثياب من البلل وهذه المواد هى أملاح الألومنيوم المشتقة من الأحماض العضوية ذات الأجزاء الهيدروكربونية، ومن استنتاجاته أن اللهب يُكسب النحاس اللون الأخضر .. ومن أهم مؤلفاته كتاب السموم ودفع مضارها ، وكتاب الموازين ، وكتاب الحديد ، ونهاية الإتقان ، ورسالة فى الأفران، وقد ترجم معظم كتبه إلى اللاتينية فى القرن الثانى عشر الميلادى على يد روبرت التسترى وجيرار الكريمونى.

الكندى (٢٦٠هـ=٨٧٣م)

كان يعقوب بن إسحاق الكندى أول من وقف معارضًا بشدة مقولة الكيميائيين بإمكان تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن ثمينة وألّف فى ذلك رسالة بطلان دعوى المدعين صفة الذهب والفضة وخدعهم وكذلك رسالة أخرى فى التنبيه على خدع الكيميائيين، ومن مؤلفاته: رسالة فى العطر وأنواعه، تلويح الزجاج، رسالة فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تتثلم ولا تكِلّ، ورسالة فى صنع أطعمة من غير عناصرها ،

ورسالة فيما يصبغ فيعطى لونًا، وقلع الآثار عن الثياب.. وقدم الكندى أنوعاً من الحديد الفولاذ بأسلوب المزج والصهر وهى طريقة لازالت تستخدم حتى وقتنا الحاضر بنجاح، ويتلخص هذا الأسلوب فى مزج الحديد المطاوع والحديد الصلب بنسب معينة ويصهران معًا ثم يسخنان إلى درجة حرارة معلومة وخلال مدة زمنية بحيث يكون الحديد الناتج محتويًا على نسبة من الكربون لا تقل عن ٥, ٠٪ ولا تزيد كثيرًا عن ٥, ١٪ ، واستخدم الكندى أشهر السموم المعدنية المعروفة فى وقتنا الراهن وهى التى تتكون من أيون السيانيد الموجود فى ورق نبات الدفلى وكذلك الزرنيخ، والسكاكين يدخل فى تركيبها بعض المواد العضوية والأعشاب ومن بينها نبات الدفلى الذى ثبت أن السم فيه عالى التركيز لاحتوائه على مقدار كبير نسبيًا من سيانيد الصوديوم أو البوتاسيوم وتكسب الحديد لونًا أحمر يضرب إلى الزرقة.

الرازى (٣١١هـ=٩٢٣م)

كان لأبى بكر الرازى إسهامات كبيرة فى الكيمياء ويعود له الفضل فى تحويل الكيمياء القديمة إلى كيمياء حديثة وكانت مصنفاته أولى المصنفات الكيميائية فى تاريخ هذا العلم فيعتبر أول رائد فى هذا العلم وذلك فى ضوء اتجاهه العلمى وحضه على التحليل وترتيب العمل المخبرى وكذلك فى ضوء ما وصف من عقاقير وآلات وأدوات، ومن مؤلفاته فى الكيمياء (سر الأسرار) الذى نقله جيرار الكريمونى إلى اللاتينية وبقيت أوروبا تعتمد عليه زمنًا طويلاً فى مدارسها وجامعاتها ، وبين فى هذا الكتاب المنهج الذى يتبعه فى إجراء تجاربه فكان يبتدئ على الدوام بوصف المواد التى يعالجها ويطلق عليها المعرفة ثم يصف الآلات والأدوات التى يستعين بها فى تجاربه ثم يشرح بالتفصيل أساليبه فى التجربة وسماها معرفة التدابير ، وبين سر الأسرار اهتمام الرازى الكبير والعميق بالكيمياء العملية وترجيح الجانب التطبيقى على التأمل النظرى.

رواد الفيزيا وأهم مؤلفاتهم

إسهام بن الهيثم

صنف ابن الهيثم كثيرًا إلا أن معظم ما صنفه يقع فى رسائل أو مقالات عملية قصيرة شملت الحساب والجبر والمقابلة والهندسة والمثلثات وحساب المعاملات وله كتب فى

الفلك والمناظر (البصريات)، ويعد كتاب المنار أهم كتاب ظهر فى عصر الازدهار الإسلامي، وكان أكثر المصنفات استيفاء لبحوث الضوء فقد كانت المعلومات فى هذا المجال فيه مفككة لا رابط بينها ، ومن أهم البحوث والآراء التى وردت فى المناظر: الطبيعة الضوئية ، الانعكاس ، الانعطاف والانكسار ، تشريح العين ، الإبصار وكيفية حدوث الرؤية ، أغلاط البصر وأوهامه. فكان لكتابات ابن الهيثم أثر كبير سواء فى الشرق أو فى الغرب، ففى الغرب أقبل المترجمون على كتب ابن الهيثم التى بقيت منهلاً عامًّا ينهل منه أكثر علماء القرون الوسطى مثل روجر بيكون وكبلر ودافينشى ، ونقلت كتبه فى الرياضيات والفلك والفيزياء إلى اللغات العبرية والأسبانية والإيطالية واللاتينية.

إسهام البيرونى

كان البيرونى ثالث ثلاثة بعد ابن سينا وابن الهيثم ويقول عنه مؤرخو العلوم (إدوارد سخاد) إن البيرونى أعظم عقلية عرفها التاريخ، وقد كان البيرونى يرى فى وحدة الاتجاة العلمى فى العالمين الإسلامى والغربى اتحاد الشرق والغرب وكأنه كان يدعو إلى إدراك وحدة الأصول الإنسانية والعلمية، ويكاد يكون البيرونى قد ألف فى كل فروع المعرفة التى عهدها عصره، أما فى مجال الطبيعيات فقد اهتم بالخواص الفيزيائية لكثير من المواد، وتناولت أبحاثه علم الميكانيكا ولجأ فى بحوثه إلى التجربة وجعلها محورًا لاستنتاجاته، كما انضم مع ابن سينا إلى الذين شاركوا ابن الهيثم فى رأيه القائل بأن الضوء يأتى من الجسم المرئى إلى العين، ومن جملة اهتماماته بالخواص الفيزيائية للمواد التى وردت فى كتب متفرقة كالقانون للمسعودى والجماهر فى الجواهر وصفه للماس بأنه جوهر مشق وأنه صلد يكسر جميع الأحجار ولا ينكسر بها.

إسهام الخازن

يعد الخازن أبرز الذين وضعوا مؤلفات فى الموازين وعلم الميكانيكا والهيدروستاتيكا، ويعد كتابه ميزان الحكمة موسوعة تشمل هذين العلمين بما فى ذلك الأثقال والأوزان النوعية لكثير من المعادن، واخترع الخازن آلة لمعرفة الوزن النوعى للسوائل ووصل فى تجاربه إلى درجة عظيمة من الثقة واستخدم ميزان الهواء للحصول على الثقل النوعى للسوائل بكل نجاح وتوصل فى ذلك أيضًا إلى نتائج باهرة إذا ما قورنت بالتقديرات

الحديثة.. وكتب الخازن أبحاثًا فى المرايا وأنواعها وحرارتها والصور الظاهرة فيها وفى انحراف الأشياء وتجسيمها ظاهريًا، وأجرى تجارب لايجاد العلاقة بين وزن الهواء وكثافته وأوضح أن المادة يختلف وزنها فى الهواء الكثيف عنه فى الهواء الخفيف لاختلاف الضغط، كما بين أن قاعدة أرخميدس لا تسرى فقط على السوائل بل تسرى أيضًا على الغازات.. وفى كتابه ميزان الحكمة بحوث مبتكرة فى الفيزياء عامة والهيدروستاتيكا والميكانيكا خاصة.

ابن ملكا

اشتهر أبو البركات هبة الله بن ملكا البغدادى المعروف بأوحد الزمان.. بأعماله الطبية إلى جانب مساهمته فى مجال علم الحركة (الديناميكا)، ومن المعروف أن الفضل فى جمع قوانين الحركة الثلاثة وصياغاتها صياغة علمية يرجع إلى إسحق نيوتن إلا أن القانون الثالث الذى ينص على (أن لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومعاكس له فى الاتجاه) قد تناوله ابن ملكا فى كتابه المعتبر فى الحكمة إذ يصرح بأن (الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين فى جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر) وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه تكون قد خلت من قوة الجذب الأخرى بل تلك القوة موجودة مقهورة ولولاها لما احتاج الآخر إلى ذلك الجذب، ولقد أشار ابن سينا إلى القانون الأول للحركة عندما ذكر أن للجسم من طبعه ما يحافظ به على استمراره فى حالة السكون أو فى حالة الحركة، وأن تغيير الوضع لا يحدث إلا بتدخل جسم خارجى فيحس هذا الجسم الخارجى بمقاومة لتدخله تحاول إبقاء الحالة التى كان عليها الجسم عند هذا التدخل.

ناصر خسرو

بدأ رحلته من مرور فى خراسان مرورًا بلبنان وفلسطين ومصر ومكة فالبصرة فبلخ: وهى تعتبر أولى الرحلات التى سجلها التاريخ العربى عام ١٠٧١م ، وقد بدأ رحلته فى مرو فى خراسان وانتهت بالبصرة وبلخ ، واستغرقت رحلته نحو سبع سنوات ووصف فى كتابه (سفر نامة) كل المناطق التى زارها وسكانها وملابسهم ومأكلهم.

ابن جبير

بدأ من غرناطة فى الأندلس ثم سبتة فى المغرب ومصر والحجاز والعراق وبلاد الشام

وصقلية وأطلق على هذه الرحلة اسم رحلة ابن جبير أو رحلة الكنانى لأنه كان ينتسب إلى كنانة، وكان دقيقًا فى تسجيله للحوادث وكان يذكر الساعة واليوم والشهر فى أغلب الأحيان.

الجغرافيون والرحالة المسلمين (الإدريسى)

هو محمد بن محمد بن عبدالله بن إدريس ، ولد فى سبتة بالمغرب عام ٤٩٩هـ/ ١١٠٠م وهو أحد أبناء عائلة الحموديين النبيلة، ونظرًا لانتسابه للنبى عليه الصلاة والسلام فقد حمل لقب الشريف، ونجد أنه درس عددًا من علوم عصره فى قرطبة.. كما أنه ارتحل إلى مصر وبلاد الشام واليونان التى يقال إنه وصل إليها فى عام ٥١٣هـ / ١١١٦م، وتجدر الإشارة إلى أن الإدريسى قد ألف عددًا من المؤلفات مثل كتابه نزهة المشتاق فى ذكر الأقطار والبلدان والجزر والمدائن والآفاق، أو الكتاب الروجارى، ويعد أهم مؤلفاته هو كتاب روض الأنس ونزهة النفس وكتاب أنس المهج وروض الفرج.

الجغرافيون والرحالة المسلمون
(سليمان الصيرافى)

هو المشهور كذلك باسم سليمان التاجر.. وهو من أقدم الرحالة المسلمين، ولد فى بلدة جبراف على الخليج العربى ونعرف عنه أنه قام برحلات قام بها إلى الصين والهند فى مخطوط جعل عنوانه (حوادث تاريخية متتابعة) وقد زاد من فائدة هذا المخطوط أنه كان مهتمًا بذكر الوقائع دون التوسع فى إضافات كثيرة غير ضرورية وهو لا يزال مفيدًا فى دراسة العلاقات التجارية بين الشرق الأوسط والصين، وكان سليمان الصيرافى (أو التاجر) أول كاتب غير مسيحى يشير إلى الشاى وقد وصفه بأنه نوع من الأعشاب يشربه الصينيون بعد وضعه فى الماء وأنه يباع بكميات كبيرة فى كل المدن الرئيسية ويسمونه ساخ، وقد حظيت جزر نيكوبار بوصف مفصل طريق فى كتاب سليمان.

(ابن خرداذبة)

هو أكثر الجغرافيين المسلمين شهرة وقد قام بأهم أعماله فى النصف الأول من القرن التاسع وهو منحدر من أصل فارس ولكنه عاش وعمل فى بغداد حيث درس الموسيقى والأدب واتصل ببعض المثقفين البارزين وقد عين فيها بعد مديرًا للبريد فى مقاطعة

الجبال.. ومن خلال هذا العمل أتيحت له الفرصة لتنمية معلوماته الجغرافية حتى حقق فيها شهرة واسعة وقام بتأليف كتاب (المسالك والممالك) وهذا الكتاب يحتوى على أوصاف جيدة للطرق الرئيسية فى العالم الإسلامى وأهم هذه الأوصاف وصفه للطريق الدولى الذى كان يخترق الطرق وإيران متجها شمالاً فى تركمانستان وأزبكستان وأيضًا تحدث عن المراكز التجارية للروس على نهر الفولجا.

(ابن فضلان)

هو كاتب موهوب فى رواية مشاهداته بأسلوب قصصى ويظهر هذا الأسلوب واضحًا فى أوصافه لإقليم الفلجا.. وقد سافرت البعثة عبر سمرقند وبخارى وخيفا حتى وصلت إلى عامة البلغار واسمها هو نفس اسم المملكة وكانت تقع على الضفة الشرقية لنهر الفلجا.. وقد تحدث ابن فضلان عن ظاهرة تزايد طول الليل على حساب النهار فى الشتاء والعكس فى الصيف وكيف أن هذه الظاهرة قد سببت له صعوبات كبيرة فى تحديد ساعات الصلاة، وتحدث عن الفايكنجز أو جماعة الروس ووصف بشكل مفصل أهم عاداتهم الصحية والحبشية التى لم يرض عنها من خلال كتاباته.

(المسعودى)

هو أبو الحسن على بن الحسن بن على بن عبد الله وشهرته المسعودى، وقد ولد فى بغداد فى القرن التاسع الميلادى وهو يعد من أعظم الجغرافيين المسلمين علاوة على أنه كان ذا شهرة واسعة كمؤرخ ، ولعل من أشهر كتبه هو (مروج الذهب ومناجم الجوهر) الذى كان مرجعًا للكثير من الكتاب المسلمين، وكان يهتم بالأمور التجارية وقد وصف طرق التجارة البرية والبحرية إلى الصين وتحدث فى كتابه عن العاج الأفريقى.. وقام بوصف الأهوال التى كان البحارة والتجار يتعرضون لها خلال رحلات الإبحار المختلفة.

(ابن حوقل)

هو أبو القاسم محمد بن على الموصلى وشهرته ابن حوقل وهو يعد من أبرز الجغرافيين المسلمين فى القرن العاشر الميلادى.. وقد قام برحلات طويلة للتجارة ولدراسة البلاد الأخرى استغرقت ثلاثين عامًا زار خلالها بلاد العالم الإسلامى، ومن أجمل أوصافه

وصفه لمدينة باليرمو عاصمة صقلية حيث ضمنها كثيرًا من التفاصيل الجذابة وكانت له نظرة ناقدة للمدينة وتجدر الإشارة إلى أنه تعاون فى مرحلة من حياته مع الإصطخرى الذى التقى به فى الهند ويروى أن الإصطخرى طلب منه أن يراجع له كتابه عن (المسالك والممالك).

(ناصر خسرو)

هو رحالة مشهور ولد عام ١٠٠٣م فى مدينة بلخ التى كانت فى ذلك الوقت داخلة فى حدود فارس وسافر إلى الهند وإلى معظم بلاد الشرق الأوسط.. ووصف نتائج أسفاره فى كتاب أسما (كتاب الأسفار) وقدم فيه أوصافًا تفصيلية للشعوب والمدن التى زارها، ففى سوريا مثلاً زار مدينة حلب ووصفها بأنها مزدهرة بسبب موقعها ، ومن سوريا سافر ناصر خسرو إلى مصر وتحدث بالتفصيل عن سكانها وصناعتها ، ومن القاهرة عاد ناصر خسرو إلى فارس فسار جنوبًا مع نهر النيل وعبر البحر الأحمر عند عيذاب إلى الحجاز وتحدث عن جدة ومكة، وسافر إلى البصرة ووصف الخليج العربى، وتتميز كتابات ناصر خسرو عمومًا بالأصالة.

(البيرونى)

هو أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى،ولد فى بلدة خيفا إحدى ضواحى خوارزم عام ١٩٧٢م، وتعتبر أعماله العلمية من أكثر أعمال العلماء المسلمين تميزًا فى القرن الحادى عشر ومن أهم أعماله (كتاب الهند) الذى يتضمن ثروة علمية ضخمة عن هذه البلاد، وبعد ذلك ألف كتاب (قوانين المسعودى) الذى استمد اسمه من السلطان مسعود الذى خلف السلطان محمود الغزنوى.. وأيضًا ألف البيرونى كتاب (الأحجار النفيسة)، وهو يعتبر من أوائل الباحثين الذين أدركوا الصلة بين سلاسل جبال الألب وجبال الهيمالايا واستطاع أن يكتشف بعض الحقائق الهامة عن تركيب الصخور والتربة فى الهند.

(البكرى)

هو أبو عبيد الله بن أبى مصعب عبد العزيز بن محمد البكرى، وقد عاش طول حياته فى قرطبة من عام ١٠٢٨ حتى ١٠٩٤م وكانت له مساهمات قيمة فى الجغرافيا، ومن أهم أعماله (كتاب المسالك والممالك) و(المعجم الجغرافى) وفيهما استفاد من أعمال الجغرافيين

والرحالة الآخرين ومن أهم أعمال البكرى على الإطلاق هو كتابه عن (مملكة غانا) فى غرب أفريقيا.. وفى عصر البكرى نشأت علاقات بين أسبانيا وغربى أفريقيا مما أدى إلى وجود مركز للدعوة الإسلامية على إحدى الجزر فى نهر السنغال.

(القزوينى)

هو جمال الدين أبو يحيى زكريا بن محمد بن محمود الملقب بالقزوينى وقد ولد فى قزوين فى مقاطعة الجبال فى فارس عام ١٢٠٣م ولكنه يعتبر عربيًّا أصيلاً حسب نسبه، وقد عمل قاضيًا فى العراق تحت حكم المعتصم آخر الخلفاء العباسيين.. وله مؤلفان هامان هما (عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات) و(أخبار البلاد وآثار العباد) ، ويعالج فى الأول العديد من الموضوعات الجغرافية والعامة، أما الثانى فقد ظهر فى طبعتين : الأولى تحت عنوان (عجائب البلدان)، والثانية عنوانها (تاريخ البلاد وأخبار العباد)، وقد قام القزوينى بعدة رحلات فى فارس والعراق وشرقى البحر المتوسط.

(ابن بطوطة)

هو شمس الدين أبوعبيد الله بن محمد بن إبراهيم اللواتى الطنجى ويسمى أحيانًا بشمس الدين ، ولد فى طنجة عام ١٣٠٤م من عائلة ضمت كثيرًا من الشيوخ والقضاة. وهو يعتبر من غير شك أعظم الرحالة المسلمين.. بدأ رحلته عبر الجزائر وتونس وليبيا على طول الساحل ثم وصل إلى الإسكندرية وقام بوصفها واهتم بزيارة مصر.. ثم إلى عيذاب على البحر الأحمر وتوجه إلى فلسطين وزار سوريا ولبنان قبل أن يتوجه إلى مكة والمدينة وأيضًا قام برحلات كثيرة فى بلاد شرق البحر المتوسط وترك أوصافًا لبعض المدن والآثار مثل مدينة غزة وبيت المقدس.. وأيضًا قام بزيارة سمرقند وبلخ ونيسابور ووصل إلى الهند.. وقام أيضًا بعدة رحلات فى الأندلس عام ١٣٥٢م وقام بزيارة أفريقيا وذهب إلى مالى كما وصل إلى مدينة كاركشو على نهر النيجر . وقضى حوالى ٢٨ عامًا فى هذه الرحلات. ومن هنا يعتبر أعظم الرحالة فى العالم على الإطلاق وأدقهم وأروعهم قصصًا.

(ابن شداد)

هو عز الدين محمد بن على بن إبراهيم بن شداد بن خليفة بن شداد ولد فى مدينة حلب بشمال الشام عام ١٢١٦م وقد ألف ابن شداد عددًا من المؤلفات ذات الطابع التاريخى أو

الجغرافى وهو (كتاب جنى الجنتين فى أخبار الدولتين) و(تاريخ العز ابن شداد فى سيرة السلطان الملك الظاهر بيبرس) و(الأعلاق الخطيرة فى ذكر أمراء الشام والجزيرة) ، واهتم فى كتاباته بشأن مدن بلاد الشام المتعددة والعمائر التى بها سواء الحربية أو التعليمية أو الدينية واحتوى تناوله على العديد من الجوانب الاقتصادية والحربية والسياسية والمذهبية

(ابن جبير)

هو أبو الحسن محمد بن جبير الكنانى البلنسى وقد ولد فى مدينة بلنسية عام ١١٣٥م. وهو من أشهر الرحالة المسلمين فى القرن الثانى عشر، قرر السفر لقضاء فريضة الحج عام ١١٨٣م فبدأ رحلته من سبتة فى سفينة واتجه إلى مدينة الإسكندرية ومنذ أن استقل هذه السفينة بدأ تسجيل يوميات فبدأ بوصف مدينة الإسكندرية وتحدث عن مبانيها ومستشفياتها ومدارسها ومساجدها. وتحدث أيضًا عن عيذاب ولاحظ أنها ميناء نشط كثيرًا وتأتى إليه سفن يمنية وهندية وسفن أخرى تعمل فى نقل الحجاج.. وأيضًا قام بوصف مكة وصفًا دقيقًا وتحدث بالتفصيل عن الكعبة وعن شعائر الحج وتحدث أيضًا عن عكا وهى أكبر مراكز التجارة للمسلمين والمسيحيين على السواء.

(عبد اللطيف البغدادى)

هو موفق الدين أبو محمد عبد اللطيف بن يوسف البغدادى ولد فى بغداد عام ١١٦٢ م فى أسرة غنية بعلمائها .. ومن أشهر مؤلفاته وأهمها كتاب (الإفادة والاعتبار فى الأمور المشاهدة والحوادث المعاينة فى أرض مصر) وقد أشتهر هذا الكتاب واشتد الإقبال عليه حتى إنه ترجم إلى بعض اللغات الأوروبية .. وقد قام البغدادى بسفريات كثيرة فى مصر وبلاد شرق البحر المتوسط والعراق.. وقد اهتم البغدادى كذلك بالكلام عن الأهرامات التى أعجب بها وشاهد كثيرًا من الناس يدخلون الهرم الأكبر لا من الباب الرئيسى بل من باب تم اكتشافه مصادفة ووصف آثار مصر وصفًا جيدًا.

(ياقوت الحموى)

هو شهاب الدين أبو عبد الله ياقوت بن عبد الملك الحموى ، ولد فى بلاد الروم عام ١١٧٩م وبيع فى طفولته لتاجر من حماة التى انتسب إليها.. قام ياقوت برحلات كثيرة فى الشرق الأوسط جمع خلالها معلومات وفيرة فى الجغرافيا والتاريخ والأدب والعلوم.

ويعتبر كتابه (معجم البلدان) أهم أعماله وهو مرتب أبجديًا ويغطى مجالات واسعة تشمل العالم الإسلامى كله بل ومناطق أخرى خارجة، وقد اعتمد فى تأليفه له على مشاهداته الخاصة وعلى ما استفاده من قراءاته الواسعة وأيضًا له مؤلف آخر وهو (معجم الأعلام) فإن هذين المؤلفين يعتبران فى الوقت الحاضر مرجعين فى اكتشاف المواقع الأثرية ودراستها.

(الهمزانى)

توفى الهمذانى فى عام ٩٧٠م من أهم كتبه (كتاب البلدان) تحدث فيه عن خط الاستواء الذى يقسم الأرض إلى قسمين متساويين، كما تطرق لكروية الأرض كذلك قدم دراسة موثقة حول عجائب المخلوقات فى كل البلدان حيث كانت بمثابة أطلس للكائنات.

(ابو ستة)

عاش بين القرنين الثالث والرابع الهجرى فى فارس ووضع منهجًا علميًا لدراسة الجغرافيا الإقليمية واهتم بعلم الفلك كما شرح بتفصيل خطوط الزوال وحركة الأجرام السماوية فى كتابه (الأعلاق النفيسة).

(البلخى)

هو أحمد بن سهل البلخى ولد عام ٨١٥م أنشأ مدرسة جغرافية عرفت بالمدرسة البلخية كما يعتبر رائد الجغرافيين فى صنع الخرائط وظهر ذلك فى كتابه (صور الأقاليم) وكان عبارة عن أول أطلس.

(ابن ماجد)

هو أحمد بن ماجد محمد السعدى أبى الركائب النجدى عاش فى جلفار عام ١٤١٦-١٤٨٤م ، اخترع البوصلة البحرية كما اكتشف الطريق البحرى بين الساحل الأفريقي والشرقى والهند وسيلان، قاد رحلة فاسكو دجاما من ماليزى (كيشيبا) إلى الهند كدليل، دّون موسوعة فى علم البحار (الفوائد من أصول علم البحر والقواعد) كتب فيها عن الرياح الموسمية والطرق والموانئ البحرية والجزر ، كان دليل فاسكو دجاما فى رحلته الشهيرة فى المحيط الهندى.

(المهرى)

هو سليمان بن أحمد بن سليمان المهرى، عاش فى القرن العاشر الهجرى جنوب الجزيرة، كتب عن مدارات الكواكب وأبعادها وأسمائها ونظريات علمية عن الرياح الموسمية ولمحات عن القياسات البرية والبحرية.

(ابن سعيد المغربى)

هو الحسن على بن موسى بن محمد بن عبد الملك، ولد فى ليلة عيد الفطر عام ٦١٠هـ- ١٢١٤م فى قلعة يحصب الواقعة على بعد ٥٢ك.م من غرناطة بالأندلس.. وقد قام برحلته إلى المشرق على رحلتين: فى الرحلة الأولى اتجه صوب مصر والشام والعراق وأرمينية وتجول فى تلك المناطق وذلك خلال عشر سنوات، تم توجه إلى جزيرة العرب من أجل تأدية فريضة الحج وذلك قبل العودة إلى تونس، وفى الرحلة الثانية خرج ابن سعيد صوب مصر وأرمينية وإيران وتجول فى تلك المناطق على مدى ثلاث سنوات وقد وضع بعض المؤلفات الخاصة بمجال الجغرافيا والرحلات والأدب والتاريخ ، ومن تلك المؤلفات لذة الأعلام فى تاريخ الأمم الأعجام، وريحانة الأدب ونتائج القرائح فى مختار المراثى والمدائح، والشهب الثاقبة فى الإنصاف من المشارقة والمغاربة، وكتاب الجغرافية، وكتاب بسط الأرض فى الطول والعرض.. وكانت أهم المصادر التى اعتمد عليها ابن سعيد المغربى فى كتابه الجغرافيا هو الإدريسى فهو يعتبر المصدر الوحيد مع مصادر أخرى مثل المشاهدة الشخصية بالإضافة إلى المعارف الجغرافية اليونانية مثل ما ألفه بطليموس.

(أبو الفداء)

هو إسماعيل بن على بن محمود بن شاهنشاه بن أيوب عماد الدين الأيوبى وينتمى إلى البيت الأيوبى وقد ولد فى دمشق عام ١٢٧٣م وتجدر الإشارة إلى أن أبا الفداء اهتم بتحصيل العلم فوصف بأنه كان جامعًا لأشتات العلوم والمعارف فى عصره وقد درس علوم الفقه والتفسير والنحو والعروض وعلم الميقات والمنطق والطب والفلسفة والتاريخ والجغرافيا. وقد ألف أبو الفداء عدة مؤلفات فى مجال الجغرافيا متمثلة فى كتاب رسم الربع المعمور وكتاب الطول والعرض وكتاب تقويم البلدان والمصادر الذى استقى منه مادته الجغرافية عن العديد من الأقطار الإسلامية وكذلك بلاد الشام فاعتمد على

ثلاث مصادر وهى المشاهدة والمعاينة وكذلك مؤلفات الجغرافيين المسلمين السابقين وبالإضافة إلى المصادر الشفهية.. فاهتم أبو الفداء بتناول الساحل الشمالى وهى منطقة لقيت اهتمامًا تقليديًا من جانب الجغرافيين والرحالة المسلمين.

(السمعانى)

هو عبد الكريم بن محمد بن المنصور التميمى ويلقب بالمروزى، ولد فى مدينة مرو عام ١١١٧م من بيت علم وأدب، ويلاحظ أن والده سعد السمعانى كان محدثًا وفقيها، وقد ارتحل السمعانى إلى العديد من مدن المشرق من أجل أن يتلقى العلم على أيدى العلماء والشيوخ، ومن أمثلة ذلك أنه ارتحل إلى بلاد ما وراء النهر وخراسان وقوس والرى وهمذان وأصبهان وبلاد الجبل والحجاز والموصل والجزيرة والشام، وقد قام بتأليف عدد وفير من الكتب ومن أمثلتها: كتاب تاريخ مرو ، تحفة المسافر، أدب الإملاء والاستملاء، وذيل بغداد للخطيب البغدادى، والدعوات النبوية ، والرسائل والمسائل، وسلوة الأحباب وترجمة الأصحاب، وطراز الذهب فى أدب الطلب، ومن أشهرها ما ألفه السمعانى كتابه (الأنساب) وكانت أهم مصادره التى اعتمد عليها هى مشاهداته الشخصية.

البحارة المكتشفون

(ليف اريكسون)

بحارة نرويجى ابن إريك الأحمر، كان أوائل الرجال الذين وصلوا إلى الأراضى الأمريكية الرئيسية، وفى عام ١٠٠٠م أبحر غرب جرينلاند ووصل إلى ما كان معتقدًا أنها نيوفاند لاند ومن هناك أبحر إلى الأرض الأصلية وقام بتسميتها أرض فين.

(ماركو بولو (١٢٥٤-١٣٢٤م))

مهاجر فينوسى ومسؤول دبلوماسى، اصطحب والده معه فى أوروبا فى رحلة برية إلى الصين وقد مكث ١٧ عامًا فى الصين، وصار أول أوروبى يكتشف آسيا الشرقية.

(بارتولوميو دياس (١٤٥٠-١٥٠٠م))

بحار برتغالى يعتبر أول من دار حول رأس الرجاء الصالح، وقد غادر لشبونة بثلاث سفن (١٤٨٧م) أبحر نحو الساحل الغربى لأفريقيا ولكن العواصف الشديدة أبعدته عن

الأرض إلى مناطق مجهولة بعيدة، ثم أبحر بعد ذلك شرقًا ولما لم تبد له أى أرض اتجه شمالاً فتأكد له أنه قد أحاط بقارة أفريقيا.

(كريستوفر كولمبس (١٤٥١-١٥٠٦م))

بحار إيطالى اكتشف قارة أمريكا دون أن يعلم ذلك أثناء قيامه بمهمة بحرية فى عام ١٤٩٢م تم تمويلها بواسطة أسبانيا. حيث وصل إلى جزر البهاما واكتشف كوبا وهاييتى وقام بثلاث رحلات بحرية للهند الغربية وهو مكتشف الدومنيكان وبورتريكو وجامايكا وترينيداد، كما اكتشف الساحل الشرقى لأمريكا الوسطى ورأى ساحل أمريكا الجنوبية، وتوفى وهو يعتقد أن الأراضى التى اكتشفها تقع فى قارة آسيا.

(فاسكو دى جاما (١٤٦٩-١٥٢٤م))

بحار برتغالى دار حول رأس الرجاء الصالح عام ١٤٩٧م وعبر المحيط الهندى ووصل كلكتا فى الهند بعد مهمة بحرية استغرقت أحد عشر شهرًا بمساعدة البحار العربى أحمد ابن ماجد.

(فيرديناند ماجلان (١٤٨٠-١٥٢١م))

بحار برتغالى قاد بعثة للإبحار حول العالم عام ١٥١٩-١٥٢٢م تم تمويلها من جانب الملك الإسبانى شارلز الخامس، وقد أبحر بخمس سفن وثلاثمائة رجل قاصدًا أولاً أمريكا الجنوبية ودار حول كيب هورن من خلال الممرات التى سميت باسمه وعبر المحيط الهادى وحول قارة أفريقيا ثم العودة لأسبانيا، وقد قتل ماجلان بواسطة أهالى الفلبين قبل أن يكمل الرحلة البحرية.

(أديل تاسمان (١٦٠٣-١٦٥٩م))

بحار هولندى اكتشف البحار الجنوبية مكتشفًا تسمانيا ونيوزيلندا وبعض الجزر المجاورة لهما.

(دافيد ليفنجستون (١٨١٣-١٨٧٣م))

رجل دين وطبيب اكتشف معظم أفريقيا الوسطى وقد اكتشف بحيرة نامى والمراكز الهامة من الزامبيز ومساقط فكتوريا - وكان أول من عبر القارة الأفريقية فى عام ١٨٧٠م، وبعد مضى خمسة أعوام دون وصول أى كلمة من ليفنجستون تم إرسال الصحفى هنرى

مورثون ستانلى من الولايات المتحدة للعثور عليه، وقد التقى الاثنان. وعقدا اجتماعًا مشتركًا عند بحيرة تنجانيقا عام ١٨٧١م.

(روبرت أدوين (١٨٥٦-١٩٢٠م))

هو أميرال وبحار قطبى عاش رحلة قطبية خطيرة للتزحلق على الجليد للوصول إلى القطب الشمالى عام ١٩٠٩م.

(رولد أمندسين (١٨٧٢-١٩٢٨م))

نرويجى الأصل وصل إلى القطب الجنوبى ١٩١١م وطار نحو القطب الشمالى فى سفينته الفضائية عام ١٩٢٦م التى تحطمت فى محاولة إنقاذية نحو القطب الشمالى.

(سير فيفان فاتشى)

ولد عام ١٩٠٨.. مكتشف أمريكى وجيولوجى قاد فريقًا يتكون من اثنى عشر عالمًا ومكتشفًا ليكملوا العبور الأول لقارة أنتركتيكا فى عامى ١٩٥٧ و١٩٥٨م.

(أسامة بن منقذ)

ولد أسامة بن منقذ فى شيزر فى جمادى الأولى عام ١٠٩٥م، وقد زار بيت المقدس ثم قام بالحج إلى الحرمين الشريفين وتنقل بين العديد من العواصم الإسلامية وقد قدم العديد من المؤلفات ومن أمثلتها : كتاب الاعتبار، وكتاب البدرى، وكتاب الشيب والشباب، وكتاب رسائل السائل، وكتاب نصيحة الدعاة، وكتاب البشارة، وكتاب العصا، وكتاب المنازل والديار، وكتاب البديع فى الشعر ،وغيرها فإن تلك المؤلفات تعكس لنا عقلية ذلك الرجل الغزير الإنتاج فى العديد من المجالات الأدبية والتاريخية فى ذلك العصر، وكانت أهم مصادره هى مشاهداته وكذلك من المصادر الشفهية وخاصة عن بلاد الشام.

(السائح الهروى)

هو أبو الحسن على بن أبى بكر بن على الهروى الأصل الموصلى المولد، وقد عرف عنه أن له معرفة بعلم الكيمياء وإن لم يكن ذلك هو المجال الوحيد لتفوقه ، إذ إن له مؤلفات أخرى تدل على أنه كان ذا باع كبير فى مجال الحيل الحربية والجغرافيا والرحلات والآثار وغيرها من العلوم والمعارف وقد عرف الهروى باتساع نطاق رحلاته وأسفاره حتى إنه

طاف أنحاء المشرق الإسلامى وذهب إلى الهند والقسطنطينية والمغرب وصقلية والعديد من جزائر البحر المتوسط.. وكانت له العديد من المؤلفات التى تعكس تكوينه العلمى المتعدد فقام بتأليف (الإشارات إلى معرفة الزيارات ـ التذكرة الهروية فى الحيل الحربية ـ الخطب الهروية ـ الأصول ـ منازل الأرض ذات الطول والعرض) وغيرها.

أشهر معدى الخرائط

(بطليموس)

بطليموس رسم أول خريطة للعالم ويعتبر أشهر فلكى وكانت مساهمته فى صنع الخرائط كبيرة، ومن خلال جغرافيته اقتراح نظرية ممتازة لرسم الخرائط بأماكن محددة بخطوط الارتفاع والطول وقام برسم ٢٦ خريطة إقليمية ملونة لأوروبا وقام بوضع خريطة للعالم كما كان يعرف فى ذلك الوقت ، ولكنه ارتكب خطأ كبيرًا بقبوله تقدير بسيدونيس أكثر من تقدير التوشيس حول حجم العالم والمبالغة فى كتلة الأرض من أسبانيا إلى الصين ، وقد أدت هذه الهفوة إلى تشجيع كولمبس للقيام برحلته البحرية الاستكشافية المشهورة.

(ميركاتا جير هارس (١٥١٢-١٥٩٤م))

جغرافى فلمنكى اخترع الخريطة الميركاثورية (تشمل خطوط الطول والعرض ومستقيمة لا منحنية) وقد ابتدع عبارة الأطلس لمجموعة الخرائط وتمكن من إصدار خريطة دقيقة لأوروبا مستخدمًا جهاز إسقاط لإنتاج خريطة العالم بالطريقة المعروفة لمعظمنا اليوم.

قياس الزمن ـ الكرونوميتر (جون هاريسون)

فى عام ١٧٥٠م اخترع جون هاريسون الإنجليزى أداة لقياس الزمن بدقة . وكان ذلك قبل فترة طويلة من ظهور الساعات الآلية وقياس خطوط الطول والعرض فكانت تثبت على الأرض عصا لتحدد أطوال الظلال فى ضوء النهار. أما فى الليل فإن النجوم السيارة كانت بمثابة ساعة سماوية.. كما ساعد القمر ليلاً على تحديد الشهور.

تحديد السنوات الشمسية (يوليوس)

قد تم تحديد السنوات الشمسية لكى تحفظ تسلسل الأيام والشهور والفصول

والسنوات، وقد ورث اليهود الأسبوع ذى السبعة أيام من البابلية وكان التقويم الذى اخترعه يوليوس قيصر عام ٤٦ ق.م مبنيًا على أن فى السنة ٣٦٥ يومًا مع إضافة يوم آخر فى شهر فبراير كل أربع سنوات (سنة كبيسة)، وكان البابا ثوب الثامن قد قام بإجراء بعض الضوابط على عدم الدقة البسيط فى حساب السنة فى عام ١٥٨٢م وبذلك قدم السنة الجريجورية (الميلادية) التى تستخدم فى كل أنحاء العالم.

رواد العلوم الرياضية وأهم مؤلفاتهم

الخوارزمى

أول من ألف فى الرياضيات على عهد المأمون الذى عينه رئيسًا لبيت الحكمة، وكان أعظم مؤلف له فى حقل الرياضيات كتاب الجبر والمقابلة وهو الكتاب الذى أثر فى كل الأدبيات التى تناولت العلوم الرياضية من بعده سواء فى الشرق أو الغرب، لذا عد الخوارزمى واحدًا من أكبر الرياضيين فى جميع العصور.. وقد تناول الخوارزمى فى الجبر والمقابلة موضوعات شتى فى حل المعادلات الجبرية فتكلم أولاً عن العدد فى حساب الجبر والمقابلة وقسمه إلى جذر ومال وعدد مفرد وأتى بأمثلة من المعادلات ذات الدرجة الثانية وشرح حلولها بطريقة جبرية وهندسية وأيضًا تحدث عن الضرب وبين كيفية ضرب الأشياء أى الجذر بعضها ببعض، ثم تحدث عن الجمع والنقصان (الطرح) ووضع فيه عدة قوانين لجمع المقادير الجبرية وطرحها وضربها وقسمتها، وتحدث أيضًا عن المسائل المختلفة وذكر منها ضروبًا مختلفة من المسائل تؤدى إلى معادلات من الدرجة الثانية وشرح كيفية حلها ، وتحدث أيضًا عن المعاملات ويتضمن المعاملات التى يقوم بها الناس فيما بينهم ويحتاجون فيها إلى ضرب من عمليات الجبر والحساب كالبيع والشراء والإجارة. وأيضًا تحدث عن المساحة وأوضح معنى الوحدة المستعملة فى المساحات وأعطى مساحات بعض السطو المستقيمة والأضلاع والدوائر والقطاعات.

أبو كامل شجاع بن أسلم

اشتهر أبو كامل شجاع بن أسلم بالحاسب المصرى، ومن أهم مؤلفاته فى الرياضيات كتاب الجمع والتفريق ويبحث فيه القواعد الأساسية للعمليات الحسابية، وكتاب الجبر والمقابلة وفيه يحاول تكملة ما استدركه على الخوارزمى كما أشاد فيه بفضل الخوارزمى، فى

علم الجبر والمقابلة، وله أيضًا من الكتب الرياضية كتاب الوصايا بالجذور ، والشامل الذى يبحث فى الجبر وهو من أحسن الكتب التى ألفت فى ذلك العصر وإليه أشار سميث فى تاريخ الرياضيات بأنه كان وحيد عصره فى حل المعادلات الجبرية وفى كيفية استعمالها لحل المسائل الهندسية.

ثابت بن قرة

مهد ثابت بن قرة لإيجاد التكامل والتفاضل وذلك بحساب حجم الجسم المتولد عن دوران القطع المكافئ حول محوره كما أنه كان أول من بحث فى المربعات السحرية بعد الصينيين واستطاع أن يبتدع طريقة فى تقسيم الزاوية بأسلوب لم يسبق إليه وله ابتكارات فى الهندسة التحليلية وهى الهندسة التى تستفيد من التطبيقات الجبرية، وقد صنف ثابت بن قرة كثيرًا من المؤلفات فى الرياضيات منها على سبيل المثال كتاب فى المسائل الهندسية وكتاب فى المربع وقطره، وكتاب فى تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية، والمختصر فى الهندسة، وكتاب فى المثلث القائم الزاوية، كما ترجم العديد من الكتب من أشهرها كتاب المدخل إلى علم العدد لنيقوما نوس الجرشى نسبة إلى جرش فى الأردن اليوم.

البتانى

اشتهر البتانى بوصفة فلكيًّا أكثر منه رياضيًّا وهو من الذين أضافوا بحوثًا مبتكرة فى الفلك والجبر والمثلثات لذا يعذه الكثيرون من مؤرخى العلوم من عباقرة العالم الذين وضعوا نظريات مهمة، وهو الذى أدخل الجيب واستعمله بدلاً من كلمة الوتر إذ إنه ترك الحساب بالوتر كما كان يفعل بطليموس ومن جاء بعده وفضل حساب الهنود بالجيب (نصف الوتر) ، وهو الذى أدخل مصطلح جيب التمام، وأول من عمل الجداول الرياضية لنظير المماس وعرف قانون تناسب الجيوب، واستخدم معادلات المثلثات الكروية الأساسية والخطوط المماسة للأقواس واستعان بها فى حساب الأرباع الشمسية وأطلق عليها اسم الظل الممدود أى خط المماس.

أبو الوفاء البوزجانى

يعد أحد الأئمة المعدودين فى الرياضيات والفلك وله فيهما مؤلفات قيمة، واعترف له كل من جاء بعده من رياضيي الشرق والغرب بأنه من أشهر الذين برعوا فى الهندسة،

وعندما ألف فى الجبر أضاف إضافات ذات شأن على بحوث الخوارزمى فاعتبرت أساسًا لعلاقة الهندسة بالجبر، وقد استعان بالهندسة فى حل المعادلتين التاليتين : س^٤=حـ، س^٤ +حـ س^٣=ب. واستطاع أن يجد حلولاً لها تتعلق بالقطع المكافئ. ويعود الفضل للبوزجاني فى وضع النسبة المثلثية (الظل) وهو أول من استعملها فى حلول المسائل الرياضية، كما أوجد طريقة جديدة لحساب جداول الجيب وكانت جداوله دقيقة للغاية، ووضع بعض المعادلات التى تتعلق بجيب الزاويتين، وكشف بعض العلاقات بين الجيب والمماس والقاطع ونظائرها. وللبوزجانى مؤلفات كثيرة قيمة فى الرياضيات من أشهرها: منازل فى الحساب، تفسير الجبر والمقابلة للخوارزمى، المدخل إلى الأرثماطيقى، وكتاب استخراج الأوتار، وكتاب العمل بالجدول الستين.

ابن الهيثم

اشتهر بن الهيثم بوصفه فيزيائيًّا غير أن له فى الرياضيات بحوث أصيلة تدل على أنه كان رياضيًّا بارعًا تجلت براعته فى تطبيق الهندسة والمعادلات والأرقام فى المسائل المرتبطة بالطبيعة والفلك، وفى البرهنة على قضاياها ببراهين غاية فى البساطة أحيانًا ومعقدة أحيانًا أخرى تتناول الهندسة بنوعيها المستوية والمجسمة. وطبق ابن الهيثم الهندسة على المنطق ووضع فى ذلك كتابًا واتبع منهجًا علميًّا فى بحوثه كلها خصوصًا ما كان منها فى الضوء، وكتبه المتعلقة فى الرياضيات كثيرة منها (شرح أصول إقليدس فى الهندسة والعدد).. تحليل المسائل الهندسية ـ حساب المعاملات ـ أصول المساحة وذكرها بالبراهين وخواص المثلث من جهة العمود وتربيع الدائرة وكتاب فى حساب الخطأين.

عمر الخيام

يعتبر من أنبغ الذين اشتغلوا فى حقل الرياضيات ولاسيما الجبر ، والخيام من أوائل العلماء الذين حاولوا تصنيف المعادلات بحسب درجاتها وعدد الحدود التى فيها واستخدم بعض المعادلات التى استعملها الخوارزمى من قبل الجبر والمقابلة، من ذلك س^٢+١٠س=٣٩، س^٢+٢٠=١٠س، ٣س+٤=س^٢. واستطاع الخيام أن يحل المعادلات التكعيبية هندسيًّا واعتبر أن المعادلات ذات الدرجات الأولى والثانية والثالثة إما أن تكون بسيطة مثل: س=ص، م س=س^٢ أو مركبة مثل س^٢+دس=ص، س^٣+دس^٢+جـ س=هـ.

وقد وضع للمعادلات البسيطة ستة أشكال وللمركبة اثنى عشر شكلاً ، وقد ألف الخيام كثيرًا فى الفلك والرياضيات وغيرها بالفارسية ، وأهم آثاره العربية فى الرياضيات شرح ما يشكل من مصادرات إقليدس ومقالة فى الجبر والمقابلة.

القلصادى أبو الحسن على القرشى

هو أول من استخدم الرموز فى الجبر .. وقد نبغ فى علم الحساب وألف فيه مؤلفات ذات شأن كما أبدع فى نظرية الأعداد وفى بحوثه فى علم الجبر، وأول مؤلف له اطلع عليه الأوروبيون كان كتاب كشف الأسرار عن علم الغبار، وقد أعطى القلصادى قيمة تقريبية للجذر التربيعى للكمية (س٢+ص) كالتالى: جذر س٢+ص=٤س٢+٣س ص/ ٤ س٢+ص. وتعتبر هذه المعادلة مهمة لأنها أبانت طريقة لحساب الجذور الصم بكسور متسلسلة، وقد استفاد من هذه العملية ليوناردو البيزى وغيره فى استخراج القيم التقريبية للجذور الصم.. ومن مصنفاته فى الرياضيات كشف الجلباب عن علم الحساب وقانون الحساب.. كتاب تبصرة فى حساب الغبار ـ كشف الأسرار عن علم الغبار وهو مختصر من كتاب كشف الجلباب عن علم الحساب.

بهاء الدين العاملى

يعتبر بهاء الدين العاملى من أهم الرياضيين والفلكيين، ومن خلال عمله فى إيجاد الجذور الحقيقية والتقريبية للمعادلات الجبرية بالطريقة التى وضعها الخوارزمى توصل إلى طريقة جديدة أسهل لحل هذه المعادلات وأطلق على هذه الطريقة طريقة الكفتين أو الميزان، واستمر العمل بهذه الطريقة مع من بعده حتى ابتكر إسحق نيوتن طريقة أخرى لإيجاد الجذور الحقيقية التقريبية هى التى تطبق اليوم، ومن أشهر كتاباته (خلاصة الحساب) إذ إنه انتشر انتشارًا كبيرًا فى أوساط المعلمين والطلاب على حد سواء وكان يستعمل إلى وقت قريب فى بعض مدارس الشرق الإسلامى. ويتكون هذا الكتاب من عشرة أبواب تعليمية وفيه بعض الأساليب التى لم يسبق إليها وجاءت محتويات الأبواب العشرة كما يلى: فقد تناول فى البابين الأول والثانى الأعداد الصحيحية والجذور، وتناول فى الأبواب من الثالث إلى الخامس كيفية استخراج المجهولات بالتناسب وبحساب الخطأين وبالتحليل والتعاكس، وخصص البابين السادس والسابع لحساب مساحة السطوح المستقيمة والأضلاع والدوائر والمخروط وقياس عرض الأنهار والمرتفعات وأعماق الآبار.

رواد علم الجيولوجيا وأهم مؤلفاتهم

الكندى

كان فيلسوف العرب الكندى أول من بحث فى موضوعات متفرقة من علم الجيولوجيا فله رسائل فى علة الرعد والبرق والثلج والبرد والصواعق والمطر، ورسالة فى سبب وجود اللون اللازردى فى الجو، وله إسهامات فى علم المتيورولوجيا لا يختلف كثير منها عما توصل إليه المحدثون، ومن رسائله ذات الصلة بهذا العلم رسالة فى البحار والمد والجزر، وللكندى رسالة حول كروية سطح الماء (البحر) فسطح البحر عنده محدب كسطح الأرض اليابسة وهذا قول يتفق وحقائق العلم الحديث، كما أن للكندى آراء ثاقبة فى علم المعادن، وقد استفيد من أعمال الكندى فى حقل الجيولوجيا إلى جانب علماء آخرون منهم ابن الأكفانى والتيفاشى وابن سينا وغيرهم.

المسعودى

هو أبو الحسن على بن الحسين بن على المسعودى وينسب إلى عبد الله بن مسعود الصحابى، كان ملمًا بكثير من العلوم والثقافات لكنه عرف جغرافيًا أكثر ما عرف، وقد أطلق عليه علماء العرب اسم جالينوس الشرق، ويعد كتابه مروج الذهب ومعادن الجوهر من أفضل المصنفات العربية الجغرافية التى تناول فيها الكثير من فروع علم الجيولوجيا فى ثنايا المعلومات الجغرافية وقد تناول فيه استدارة الأرض وإحاطتها بغلاف جوى وطبيعة العواصف التى تهب على الخليج العربى والمناطق المحيطة به ووصف الأرض والبحار ومبادئ الأنهار والجبال ومساحة الأرض ووصف الزلازل التى حدثت وتحدث عن كروية البحار ودرس ظاهرة المد والجزر وعلاقة القمر بذلك وتحدث عن دورة الماء فى الطبيعة وتراكم الأملاح فى البحر ووصف البراكين الكبريتية فى قمم الجبال، كما أورد العلاقات التى يستدل بها على وجود الماء فى باطن الأرض.

البيرونى

تناول البيرونى فى علم الجيولوجيا علم المساحة والتضاريس وطبقات الأرض والمعادن والجيولوجيا التاريخية وغيرها كما قام بقياس محيط الأرض وكتب عن مساحة الأرض ونسبتها إلى القمر وهو أول من قال بأن الشمس مركز الكون الأرض فخالف

بذلك كل الآراء التى كانت سائدة فى ذلك الوقت والتى اتفقت على أن الأرض هى مركز الكون. وقد أجرى تجربته التى حسب منها محيط الأرض من قمة جبل مشرف على صحراء مستوية إذ قاس زاوية انخفاض ملتقى السماء والأرض عن مستوى الأفق المار بقمة الجبل ثم قاس ارتفاع الجبل وتحصل على حساب نصف قطر الأرض باستخدام المعادلة المعروفة باسمه اليوم س=ف جتا ن/ أ - جتا ن.

وشرح البيرونى كيفية عمل عيون الماء فى الطبيعة وكذلك الآبار الارتوازية فى ضوء قاعدة الأوانى المستطرقة، وبينّ أن تجمع مياه الآبار يكون بوساطة الرشح من الجوانب حيث يكون مصدرها من المياه القريبة منها، وللبيرونى آراء حول تكوين القشرة الأرضية وما طرأ على اليابسة والماء من دورات تبادلية خلال عصور جيولوجية استغرقت دهورًا.. وقد تناول أيضًا وصف الجواهر والبللورات والأحجار والمعادن فى كتابه الجماهر فى معرفة الجواهر وتحدث عن كيفية استخراج وتعدين بعض هذه الفلزات وغيرها كالذهب والفضة.

رواد علم النبات

إسهام الدينورى

صنف أحمد بن داود أبو حنيفة الدينورى كتاب النبات وهو كتاب لم يصنف مثله فى اللغة العربية حتى عصره ويعد بهذا شيخ النباتيين العرب، وقد استقصى فى هذا الكتاب كل ما نطقت به العرب من أسماء النبات وربما عاين أنواعًا منها فى مواطنها ثم وصفها وصفًا دقيقًا. وقد نقل علماء اللغة هذا الكتاب كله مع بعض الاختلاف الطفيف فى النقل، وفعل ذلك ابن دريد فى الجمهرة والأزهرى فى التهذيب والجوهرى فى الصحاح. ولا شك أن الدينورى فى هذا المصنف نباتى عربى محض حتى فى مصادره فلا نجد لديه ما لدى المتأخرين من الاعتماد على المصادر الأجنبية إنما كان اعتماده على المصادر العربية الأصيلة ثم إنه لا يعير الجانب الطبى الكثير من العناية فهو نباتى ليس إلا وليس نباتيًا طبيًا كابن البيطار وداود وابن سينا.. وقد وصف الدينورى مئات النباتات وصنف أسماءها مرتبة ترتيبًا معجميًا وتحدث عن الأراك والأسحل والأثاب والأرطى والآس والأقحوان وغيرها، وقد بدأ كتابه بوصف شامل لأنواع التربة فى بلاد العرب وتركيبها

ومناخها وتوزيع مائها والشروط الضرورية لنمو النباتات فيها، وقد بلغ عدد ما أورده من أسماء النباتات ١١٢٠ اسمًا لذا يعد الدينورى أول من الف فى علم النباتات.

إسهام الإدريسى

كتب الشريف الإدريسي فى النبات كتابًا سماه الجامع لصفات أشتات النبات وقد وضعه هذا فى مصافّ علماء النبات بالإضافة إلى مكانته فى الجغرافيا والصيدلة وبقية العلوم، لذا عرف بين زملائه بالعشّاب، وأورد الإدريسي أسماء النباتات على هيئة معجم متعدد اللغات فقد كان يذكر اسم النبات بالعربية والسريانية واليونانية والفارسية والهندية واللاتينية والبربرية مع تعريف وشرح لها وذكر منافع كل منها وما يستخرج منه من صموغ وزيوت وما يستفاد من أصوله وقشوره فى التداوى، ويعترف الإدريسي بأنه استفاد من مؤلفات علماء سبقوه كالكندى وابن جلجل وابن وحشية وغيرهم، وينقسم هذا الكتاب إلى جزأين: يبتدئ الأول من حرف الألف إلى حرف الزاى، والثانى من الحاء إلى النهاية وجمع فى كلا الجزأين (٦١٠) اسمًا من النباتات، وعلى الرغم من استفادته من كتاب ديسقوريدس إلا أنه يسجل ما أغفله من أدوية عديدة ويحاول أن يجد مبررًا لهذه الغفلة بقوله (إما أنه لم يبلغ علمها أو لم يسمع عنها أو كان ذلك خطأ من يونان أو تعمدًا أو لأن أكثرها ليست فى بلده) وأورد ما أغفله ديسقوريدس بالعربية وبأسمائه اللاتينية.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

١ - الاختراعات والعلماء، إبراهيم محمد على، جروس برس.

٢ - دليل الاختراعات والاكتشافات، كمال موريس، الدار العربية للعلوم.

٣ - موسوعة الاختراعات، عيسى حمود، دار الفكر اللبنانى.

٤ - المبتكرون، جون ديولد، مؤسسة الرسالة.

٥ - موسوعة اكتشافات واختراعات غيرت العالم، حسّان عبابدة، دار صفاء.

٦ - الاكتشافات العلمية الحديثة ودلالتها، سليمان عمر قوش، دار الثقافة، قطر.

٧ - علماء الذرّة واكتشافاتهم فى القرن العشرين، محمد مصطفى عبد الباقى، مؤسسة طيبة.

٨ - الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، الرياض ١٩٩٦م.

٩ - الموسوعة التاريخية الحديثة (١٢ جزءًا)، دروزيل، ترجمة نور الدين حاطوم، دار الفكر، دمشق.

١٠ - الموسوعة الجيولوجية (٥ أجزاء)، عبد الله يوسف الغنيم وآخرون، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى، الكويت ١٩٩٨.

١١ - الموسوعة الإلكترونية، محمد نذير المتنبى، دار قتيبة للطباعة والنشر، دمشق ١٩٩٧م.

١٢ - الموسوعة العلمية للآلات، قسم التأليف والترجمة، دار الرشيد، دمشق ١٩٩٨م.

١٣ - كولومبس مكتشف أمريكا، دار العلم للملايين، بيروت.

١٤ - قطوف من سير العلماء (جزآن)، صبرى الدمرداش، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى.

١٥ - سلسلة علماء العرب (١١ جزءًا)، وكالة الأهرام.

١٦ - معجم العلماء العرب (جزآن)، باقر أمين الورد، دار الكتب العلمية.

١٧ - موسوعة أعلام العلماء، جماعة من الباحثين، دار الكتب العلمية، بيروت.

١٨ - ١٠٠٠ شخصية عظيمة، بلانتاجنت سومر، ترجمة مازن طليمات، دار طلاس للدراسات والترجمة، دمشق ١٩٩٧م.

١٩ - ابن البيطار الأندلسى، على الجمبلاطى، أبو الفتوح التوانسى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة ١٩٧٣م.

٢٠ - أبو القاسم الزهراوى، عبد العظيم الديب، مكتبة وهبة، القاهرة ١٩٧٩م.

٢١ - أبو الريحان البيرونى، على أحمد الشحات، دار المعارف، القاهرة.

٢٢ - أحداث وأعلام، (جزآن)، سمير شيخانى، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، بيروت.

٢٣ - إخوان الصفا، (جزآن)، مصطفى غالب، دار ومكتبة الهلال والبحار، بيروت.

٢٤ - أديسون الذى أضاء العالم، دار العلم للملايين، بيروت.

٢٥ - أعلام الحضارة، سمير شيخاني، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، بيروت.

٢٦ - ألبرت أينشتاين شخصية القرن، مجلة الثقافة العالمية، المجلس الوطنى للثقافة والفنون، الكويت.

٢٧ - رواد الطب القديم، على الدجوى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة ١٩٩٧م.

٢٨ - رواد العلم، القرن العشرين، عادل طه يونس، دار الفكر العربى القاهرة.

٢٩ - عظماء فى التاريخ، باسمة كيال، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر ، بيروت.

٣٠ - عظماء فى عصرنا، عامر الصمادى، دار مجلاوى للنشر والتوزيع، عمان ١٩٩٣م.

٣١ - عظماء العرب والمسلمين، أحمد مدحت إسلام، دار الفكر العربى، القاهرة.

٣٢ - موسوعة مشاهير العالم، مجموعة من الباحثين، دار الصداقة العربية للطباعة والنشر، بيروت ٢٠٠٢م.

٣٣ - الموسوعة الصحية (١٢ جزءًا)، محمد رفعت، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، بيروت.

٣٤ - الموسوعة التاريخية الجغرافية (١٦ جزءًا)، مسعود خوند، بيسان للنشر والتوزيع والإعلام، بيروت ٢٠٠٠م.

٣٥ - الموسوعة الفلكية الحديثة، عماد مجاهد، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت.

الفهرس

مخترعون ومكتشفون